



Statens vegvesen

KOMMUNEDELPLAN

Høringsutgave



ingrid saetle

Prosjekt: E16 Nymoen - Olum

Parsell: Nymoen - Eggemoen

Kommune: Ringerike

7. Geotekniske vurderinger

TIL: Asplan Viak AS
v/Ols S Brandvold

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 02.06.2017
Dokumentnr: 112356r1
Prosjekt: 112356
Utarbeidet av: Erik Skredsvig
Kontrollert av: Runar Larsen

Ringerike. E16 Nymoen/Hensmoen - Eggemoen Geotekniske vurderinger KDP rev. 1

Sammendrag:

Etter oppdrag fra Asplan Viak AS v/ Ola S Brandvold skal GrunnTeknikk AS foreta geotekniske vurderinger i forbindelse med utarbeidelse planlegging av ny E16 på strekningen Nymoen/Hensmoen til Eggemoen i Ringerike kommune.

Det skal utarbeides kommunedelplan (KDP) med tilhørende konsekvensutredning (KU). Siktemålet med KDP fasen er å komme frem til en korridor for fremtidig ny veglinje. Det skal tas høyde for å utarbeide KDP for 3 alternative korridorer (A, B, C). Det skal planlegges for 2 felts veg med midtdeler og i tillegg skal det planlegges sykkel trasé.

Vurderinger med overslagsberegninger er utført for korridor C som går langs kanten av dalen.

Nærmere beskrivelse følger i dette notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	4
2	Terreng, grunnforhold og traseer	4
2.1	Terreng.....	4
2.2	Grunnforhold	5
2.3	Vegtraseer.....	7
3	Fundamentering bruer	9
4	Fundamentering fyllinger	9
4.1	Stabilitet	9
4.2	Setning	12
4.3	Fundamenteringsforhold	13

VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieforsøk	5 sider
2	Tolkning av CPTU sondering 516	7 sider
3	Stabilitetsberegning er direkte metoden	4 sider
4	Setningsberegning regnearket TID	2 sider

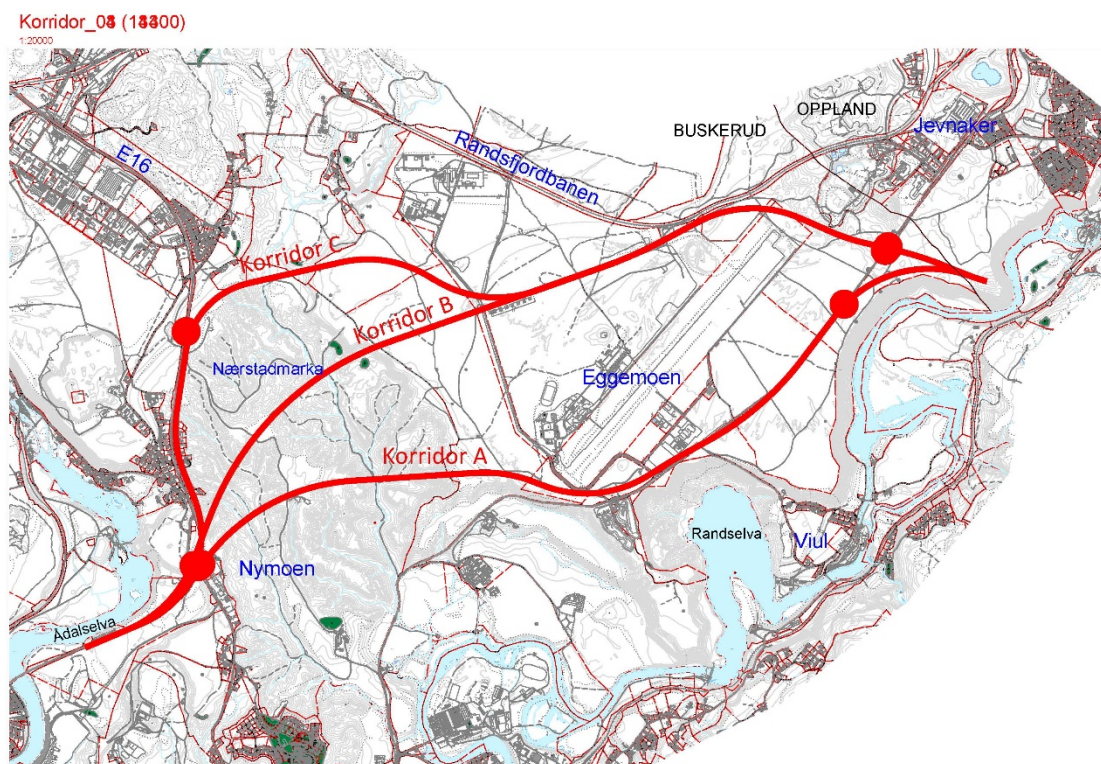
REFERANSER

- [1] Håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging». Statens vegvesen (2014).
- [2] Håndbok V221 «Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger». Statens vegvesen (2014).
- [3] Trafikklast i håndbok N400 Bruprosjektering, NA rundskriv. Statens vegvesen (07/2015).
- [4] NVE's retningslinjer nr. 2 «Flaum- og skredfare i arealplaner» (2011).
- [5] NVE's veileder nr. 7 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (2014).
- [6] NIFS rapport 14 «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer» (2014).
- [7] Rapport 1677 «Seismiske målinger, Vallerstømoen, Hensmoen, Kilemoen, og Eggemoen, Ringerike, Buskerud». NGU 11.06.1979.
- [8] Rapport Fd 152-A1 «Grunnundersøkelser for Ringerike veg- og biltilsynsstasjon». Statens vegvesen datert 08.12.1983.
- [9] Rapport Fd369-A1 (SVEIS 2008232062-30) «Urapporterte grunnboringer Rv 35 Eggemoen - Nymoen». Statens vegvesen datert 09.12.2009.
- [10] Rapport F92B «E68 Veien – Nymoen, grunnundersøkelser for parsellen Begna - Nymoen». Statens vegvesen datert 19.12.1985.
- [11] Tegning Fd498-A1 (SVEIS 2008232062-26) «Urapporterte tegninger Rv 35 Nymoen - Eggemoen». Statens vegvesen datert 01.02.1999.
- [12] Rapport Fd593-A1 «Setninger i vegbane ved Egge gård». Statens vegvesen datert 19.12.2000.
- [13] Rapport Fd547-A1, A2, A3 (SVEIS 2008125584-01) «Deformasjoner i vegbanen i Eggemobakkene». Statens vegvesen datert 07.04.2008.
- [14] Rapport Fd 431-A1 «Rv. 35 parsell: G/S-veg Hov - Risesletta». Statens vegvesen datert 08.01.1998.
- [15] Rapport 577 «Kartlegging av verdifull og sårbar natur ved Eggemoen i Ringerike kommune». NINA datert 01.01.1999.
- [16] Rapport «Georessursvurderinger av Eggemoen i Ringerike kommune». Lars Erikstad, NINA datert sept. 1998.
- [17] Datarapport 112356r1 «Ringerike. E16 Nymoen/Hensmoen – Eggemoen Grunnundersøkelser rev.1». GrunnTeknikk AS, datert 02.06.2017.

1 Innledning

Etter oppdrag fra Asplan Viak AS v/ Ola S Brandvold skal GrunnTeknikk AS foreta geotekniske vurderinger i forbindelse med utarbeidelse planlegging av ny E16 på strekningen Nymoen/Hensmoen til Eggemoen i Ringerike kommune.

Det skal utarbeides kommunedelplan (KDP) med tilhørende konsekvensutredning (KU). Siktemålet med KDP fasen er å komme frem til en korridor for fremtidig ny veglinje. Det skal tas høyde for å utarbeide KDP for 3 alternative korridorer. Det skal planlegges for 2 felts veg med midtdeler og i tillegg skal det planlegges sykkeltrasé.



Figur 1. Plankart med vegkorridorer A, B, og C. Nord er retning opp i figuren.

Dette er revisjon nr. 1 av rapporten som retter opp enkelte figurer og benevnelse.

2 Terreng, grunnforhold og traseer

2.1 Terreng

Dalen mellom Nymoen, Hensmoen og Eggemoen er omkring 1,5 km bred og 2 km lang i nord - syd retning, og er preget av raviner. Eggemoen, Hensmoen og delvis Nymoen ligger med kanten mot dalen på kote 170 - 180.

Den generelle skråningshelningen fra omkringliggende platåer ned mot dalen, varierer fra 20 - 30 grader på de brattere partiene.

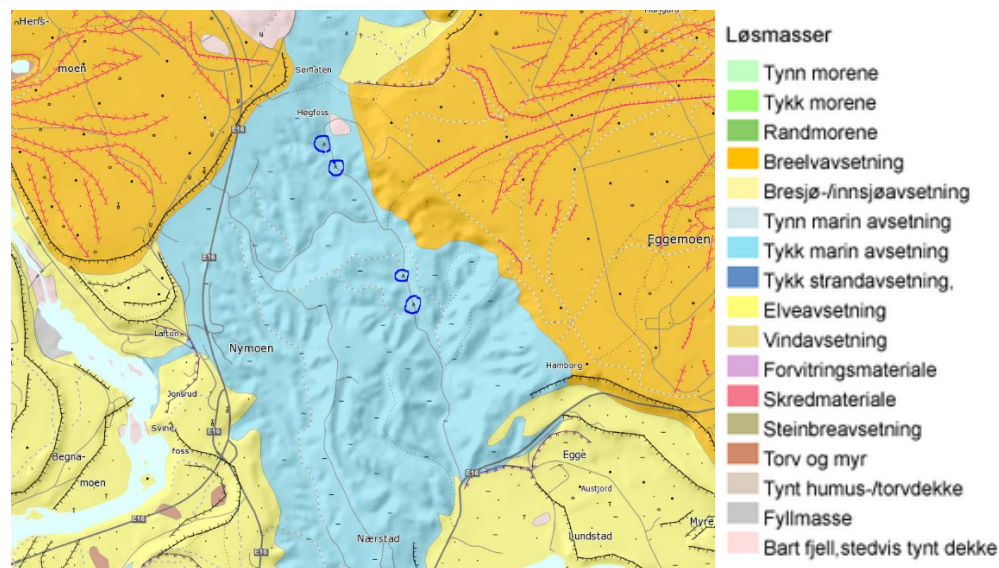
Dypeste delen av dalen er langs Hagabekken som starter nord for Høgfoss og går sørover parallelt med lokal vegen i retning Krokerud. Koten på vegen i syd er omkring 80, men stiger gradvis i retning

nord til kote 120 før veien svinger. Ved enden av dalen gjør veien en 180 graders sving mot øst og fortsetter sydovert mot Eggemoen.

Generelt er terrenget nede i hoveddalen preget av et stort antall mindre ravinedaler. Hovedretningen på de største ravinedalen ser ut til å være nord-syd med mindre ravinedaler ut til siden for disse.

2.2 Grunnforhold

Nedenfor vises kvartærgeologisk kart fra NGU.



Figur 2. Kvartærgeologisk kart fra www.ngu.no. Viser Eggemoen til høyre og E16 til venstre for dalen ved Nymoens. Blå ringer viser fjellblotninger registrert i NGU kart

Grunnforholdene er nærmere beskrevet i Geoteknisk datarapport ref. [17] så det vil bare kort beskrives i dette notatet.

Generell lagdeling over store deler av dalen er som følger: Under terreng består løsmassene av et middels fast siltig leirlag over et fast leirlag. Deretter er det hard morene ned til fjell. Det kan forekomme variasjon av denne generelle laginndelingen. Bla. er det innslag av lag av sandige materialer og silt. Det øvre laget er ofte mellom 10 – 20 m tykt. Tykkelsen av underliggende lag av fast leire varierer, men er i hovedtrekk mer enn 20 m tykt.

CPTU sonderinger fra midtre området av dalen viser at øvre leirlag er overkonsolidert til et overlagerstrykk på mellom 200 - 300 kPa (hull 516, kote 163,5). Noe som trolig tilsvarer et tidligere terrengnivå på rundt kote 190. Tolket CPTU viser en udrenert skjærstyrke S_{uA} i området 70 - 100 kPa fra 5 - 12 m under terreng.

Midtre delen av dalen har mer leirige masser enn kanten mot Eggemoplatået på østre siden av dalen. Overgang til sandige masser ved Eggemoplatået viser sandmasser helt ned til 20 m. Disse prøvene er tatt fra terreng på omkring kote 185. Det er indikasjon på at det er sandige masser fra kote 190 ned til omkring kote 150 hvor massen går over til et fast leirlag.

Boringer langs kanten av dalen mot Nymoens i vest er preget av mer fast leirig materiale under terreng.

Nordre treskel (Høgfoss) er undersøkt med totalsonderinger og det er tatt opp prøveserie, ref. [17]. Disse viser forholdsvis grunne fjellboringer på mellom 2 – 12 m under terreng. Massen her er sandige masser med innslag av siltig leire.

Fjellforhold

Det er fra NGU kartet registrert enkelt fjellblotninger langs hoveddalen. Disse er vist i figur 2 over. Under utførelse av borprogrammet ble besluttet å supplere enkelte boringer som hadde stoppet på 30 – 40 m med dype boringer til 85 m dybde for å prøve å finne fjell.

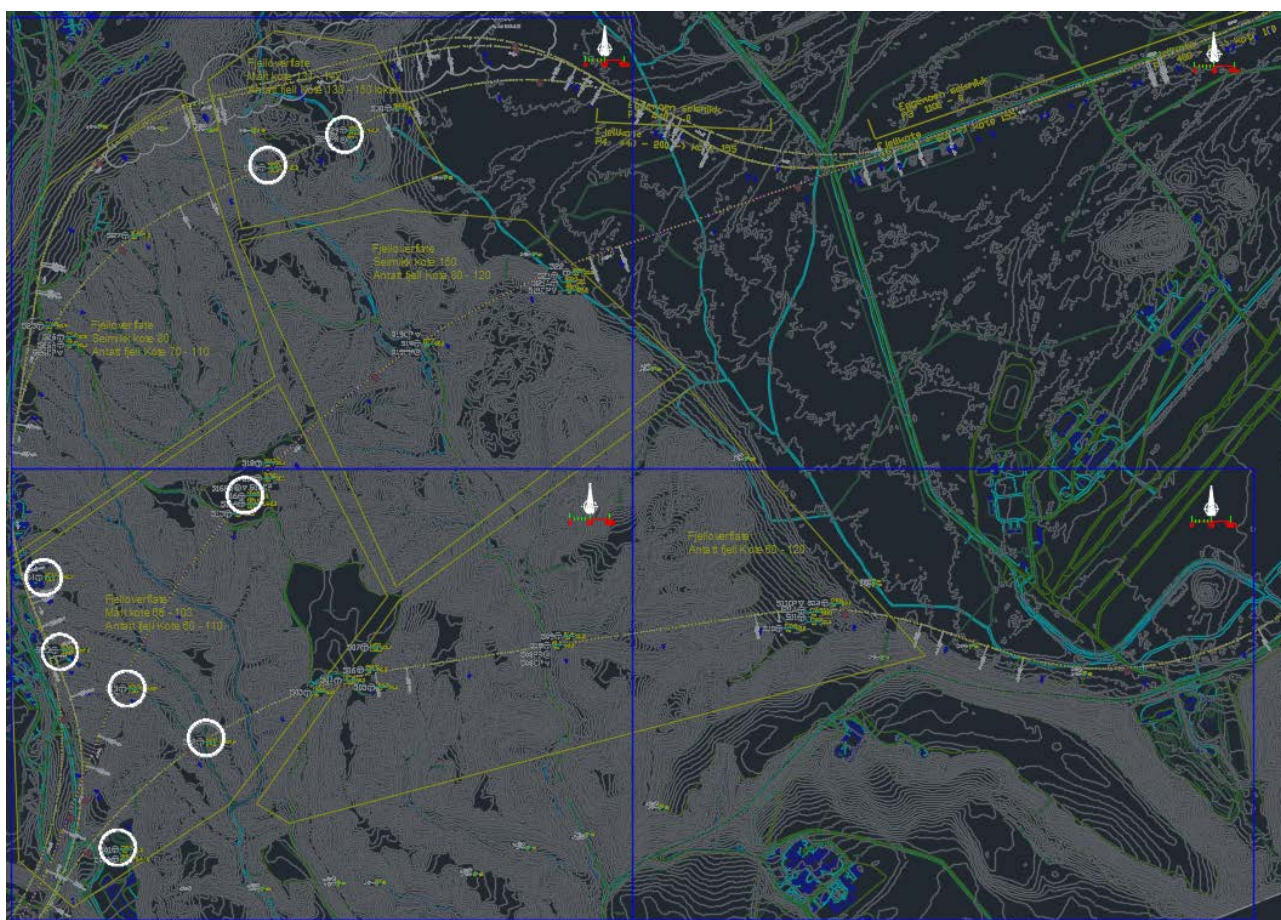
Fjell er registrert i tidligere grunnboringer (rapport 498, ref. [11]) i syd enden av dalen i følgende punkter: U-30, U-31, som er sikre punkter. Disse ligger tett på hhv. punkt 528 og 529.

For utførte grunnundersøkelser i mars 2017 er det funnet fjell i følgende punkter: 501A, 502, {504 og 507 (usikker)}, 513, 516A, 523, 524, 528, 529.

Tidligere seismikk rapport 1677 ref. [7] er vist som linjer i ytterkant av dalen i figur 3 nedenfor. Seismisk tolking av disse profilene viser fjellkote på 150 ved nordøstre del av dalen mot nordre del av Eggemoplatået. 1 km øst for Eggemoplatået viser seismikken fjell på ca. kote 100.

Seismikk på nordvestre delen av dalen på platået viser fjell omkring kote 80.

Etter en samlet vurdering av grunnboringer og seismikk antar vi at fjelloverflaten er forholdsvis flat med unntak av terskelen i nord og at fjellkoten er nede på ca. kote 60 - 80 på det dypeste, hvor vi ikke har klart å påvise fjell.



Figur 3. Viser utsnitt fra Autocad av tegning V10.V13, ref. [17]. Sirkler viser sikker registrering av fjell med innboring for borserie 500.

2.3 Vegtraseer

Vegkorridorene er vist i figur 1. De fleste traseene er planlagt å krysser dalen i lange brukonstruksjoner som spenner over lokale ravinedaler i sentrale deler av hoveddalen.

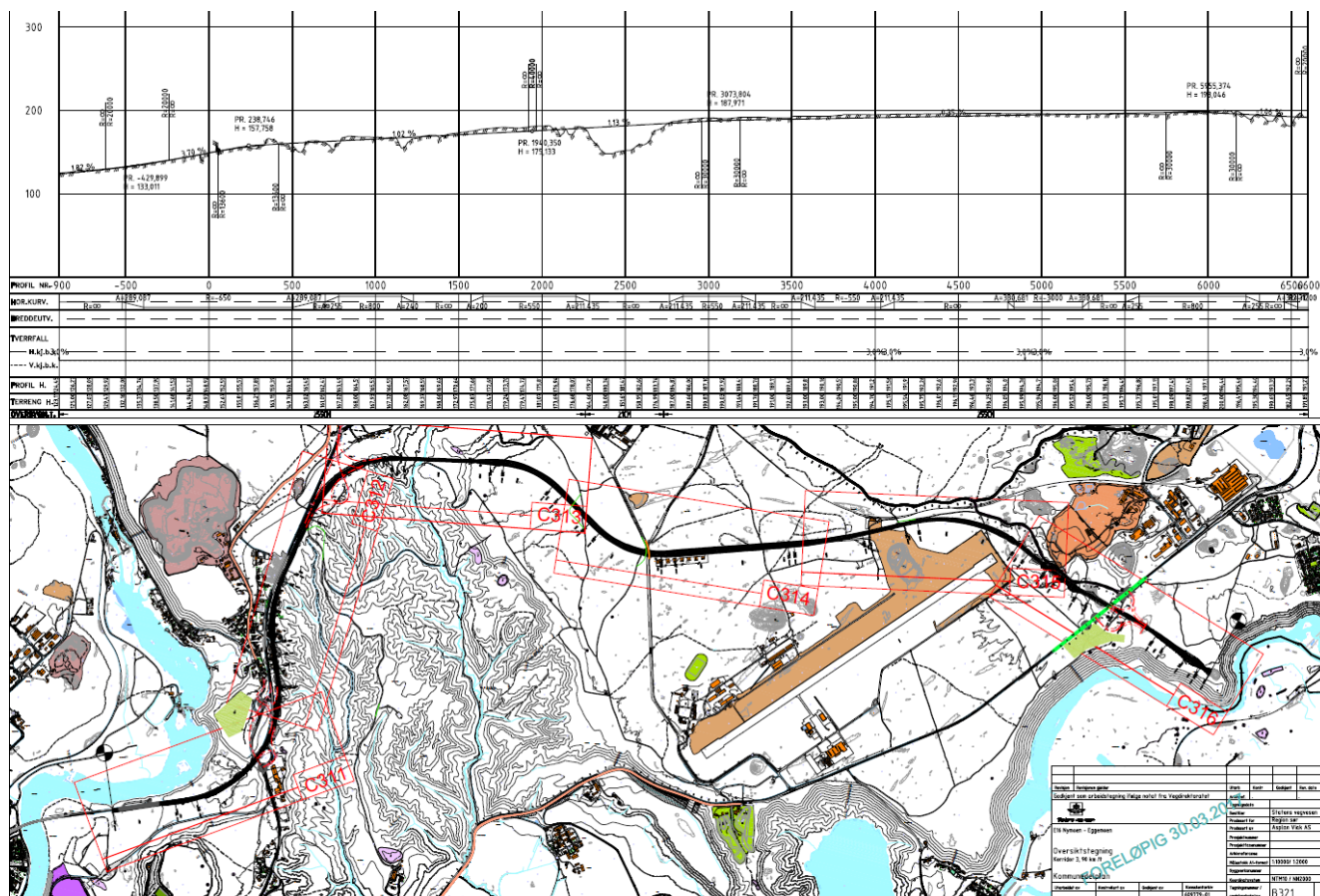
Korridor C ligger imidlertid langs kanten av dalen både ved Nymoen og Eggemoen med en bue nordover over Høgfoss. Denne veglinjen gir dermed kortere brukryssing i nord og noe mindre fyllinger enn de andre korridorene.

Midtre og sønder linjer hhv. korridor A og B er ikke nærmere beskrevet. De samme forutsetningen for fyllinger og bruer gjelder for alle korridorene, men geometri i form av fyllingshøyder og fyllingsutslag kan være noe forskjellig

Korridor C (nord)

Nordre trasé starter omkring kote 150 ved Nymoen og stiger gradvis opp mot kote 180 på østsiden ved Eggemoen.

Veglinje for korridor C er vist i figurene nedenfor.



Figur 4. Plan- og profiltegnning viser veglinje for korridor C med fylling og skjæring samt brukryssing i nord ved profil 2500. Nord opp for plantegning.

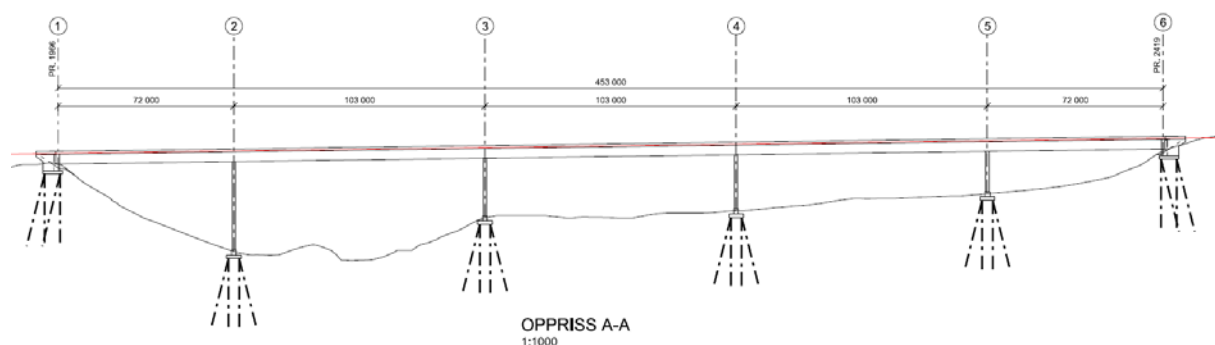


Figur 5. Plantegning viser veglinje for korridor C fra profil 400 – 2000 med vegfylling med fyllingsutslag ned i dalen fra Nymoen mellom profil 400 -750. Nord er til høyre i plantegning.

De største fyllings utslag langs traseen er i området mellom profil (P) 400 – 750. Dette sammenfaller med lokale ravneskråninger ned fra Nymoen.

3 Fundamentering bruer

Bruene på strekningen er på forstadiet, og en bru er vist nedenfor i figur 6. Det er planlagt bruer over de dypeste dalene på strekningene.



Figur 6. Profiltegning viser bru snitt for korridor C mellom profil 1966 - 2419

Laster

Oppgitte laster fra RIB kan komme opp i ca. 40 MN for enkelte fundamenter avhengig av spennvidde og brutårn

Forutsetninger

Kapasitet antar 5000 kN per stålørpel satt som friksjonspil til 50 m. Det er forutsatt at pelene når ønsket dybde til fjell eller ca. 50 m for friksjonspeler.

Ved bruk av betongpeler har vi forutsatt en kapasitet på 270 peler på 1000 kN, og for 340 peler en kapasitet på 1600 kN.

Stabilitet skråninger ved brukar og fundamenter

Det kan være behov for å forbedre stabiliteten i enkelt skråninger som ligger brattere enn 1:3 ut fra stabilitetsoverslagene utført i kap. 4. Dette kan bety at større tilløpsfyllinger inn mot brukaret må bygges opp med lette masser der hvor brukaret står i en høy bratt skråning (jf. profil 1966 i figur 6). Motfylling i bunn av skråning kan også bli aktuelt.

4 Fundamentering fyllinger

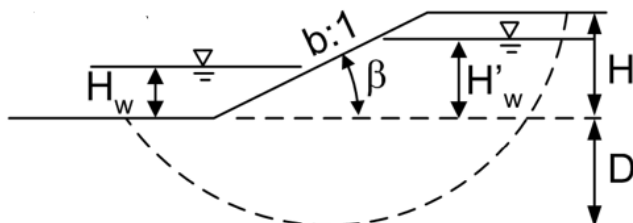
4.1 Stabilitet

Orientering

Dette er en generell betraktning av fyllinger for området. For nordre linje ligger det en større utfylling nede i dalen i området mellom profil 500-750. Her er høyden på planlagt vegbane på kote mellom 157 og 163. Med stigning i nordre retning.

Generelt er stabiliteten til en skjæring, eller fylling avhengig av geometriske og styrkemessige forhold, samt grunnvannstand. En prinsipiell skråningsgeometri for både skjæring og fylling er vist nedenfor i figur 7:

For vegfylling er stabiliteten beregnet med en fyllingshelning på 1:2 (26,6°) og en bruddybde (D) tilsvarende fra 0,3 til 0,5H (bruddsirkel ut nær fot), hvor H er høyden på veggen/skråning målt fra foten av fyllingen/skråningen. Se for øvrig figur 7 nedenfor.

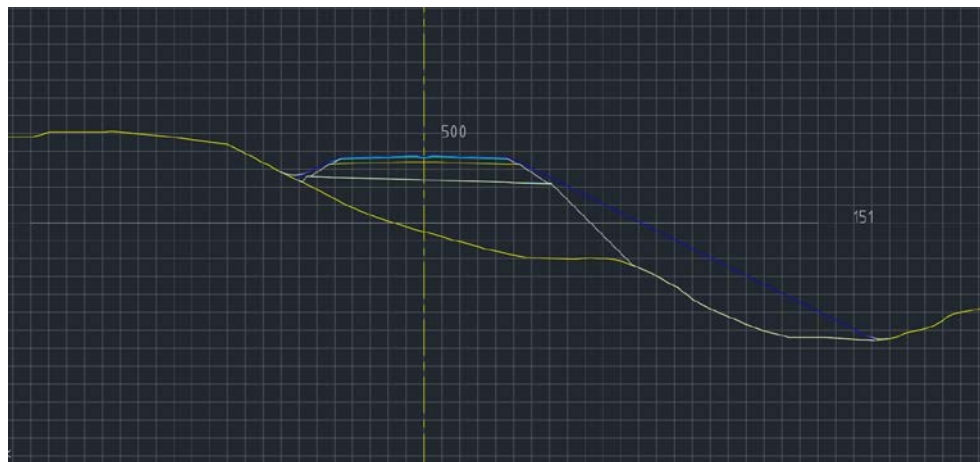


Figur 7 viser skisse av skråningsgeometri med høyder og vinkel for Janbus direkte metode for stabilitetsberegning.

Geometri

I profil 500 ligger topp fylling på ca. kote 160 mens fyllingsutslaget østover ned i dalen ender med fyllingsfoten på kote 135, totalt 25 m høydeforskjell. Gjennomsnittlig helning på terreng er ca. 18 grader med bratteste helning ned mot dalen som er ca. 25 grader. Helningen på vegfylling er 1:2.

Tverrprofil for profil 500 er vist nedenfor



Figur 8. Tverrprofil 500 ved Nymoen. Høyden fra fyllingsfot til topp vegbane er ca. 25 m.

Materiale

Tolkning av CPTU for hull 516 gir en forenklet S_u profil for aktiv skjærstyrke (S_{uA}), og direkte skjærstyrke (S_{uD})

$$S_{uA} = 70 \text{ kPa (0-5 m)}$$

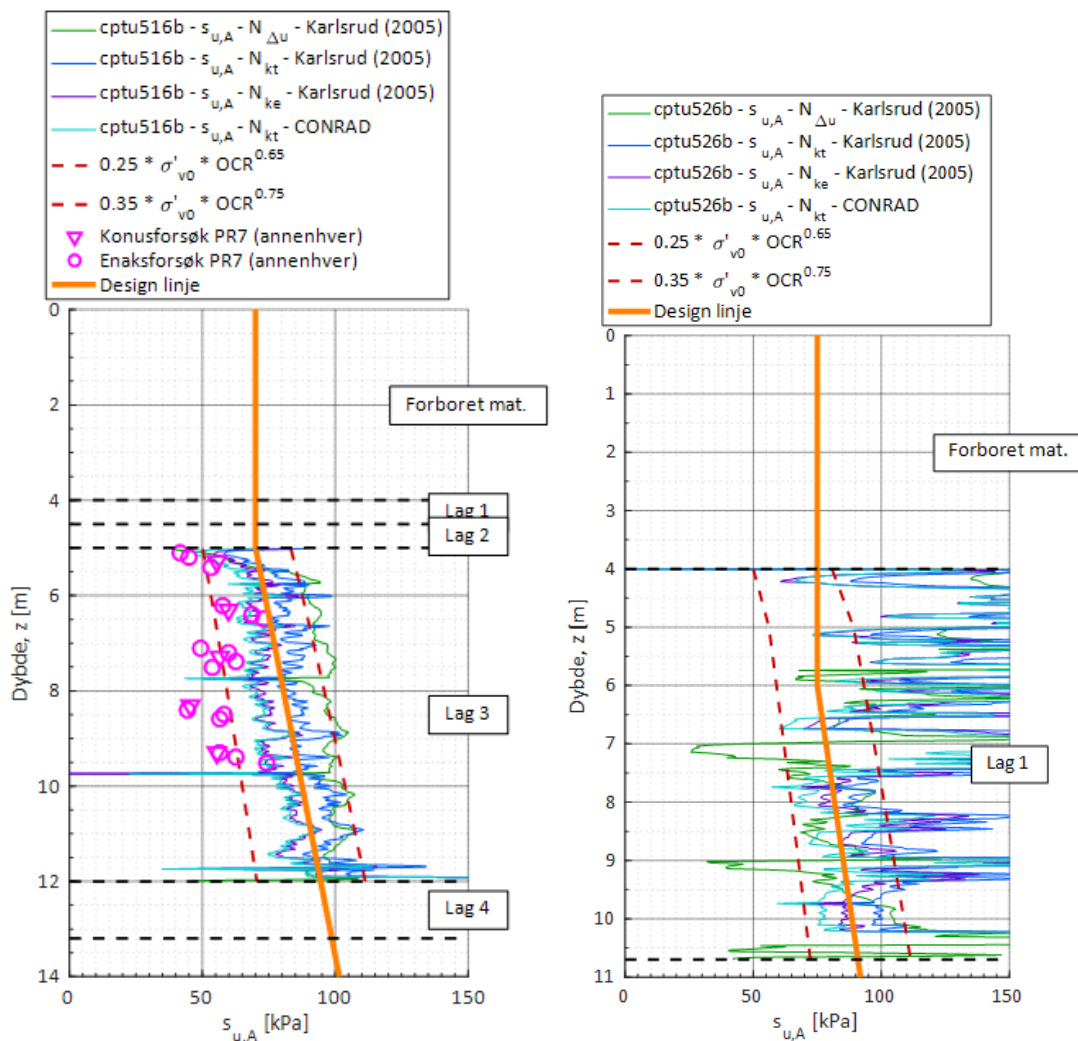
$$S_{uA} = 70 + 3,5z \text{ (5m } \rightarrow \text{) hvor z er dybden målt fra laget på 5 m dybde}$$

$$S_{uD} = 50 \text{ kPa (0-5 m)}$$

$$S_{uD} = 50 + 2,5z \text{ (5m } \rightarrow \text{)}$$

Det er valgt å benytte en forenklet S_{uD} profil for stabilitetsberegningene med formel som vist nedenfor:

- $S_{uD} = 37 + 2,5z$, (hvor z er dybden målt fra terreng)



Figur 9. CPTU tolking av S_{uA} fra hull 516, og hull 526 ved hhv. kote 163,5 og 171,2.

Stabilitet

Stabiliteten er avhengig av bl.a. høyden på fyllingen og skjærstyrken på fyllings- og løssmassene. Det er benyttet enkelt overslag fra Janbus direkte metode for S_u beregning.

ADP effekten er ikke anvendt i valgt S_u profil og stabilitetsberegningene. Større aktiv styrke i glidesirkelens øvre del er inngår dermed ikke i beregningene.

Totalsonderingen viser siltig leire ned til omkring 15 over hardere leire. Med grunnlag i CPTU fra hull 516 og 526 er det antatt en design $S_{uD} = 37 + 2,5z$. Gjennomsnittlig skjærstyrke tas ut på 2/3 bruddsirkel dybde (H+D) se figur 7, skråningsgeometri.

Det er krav til sikkerhetsfaktor (SF) $> 1,4$, iht. ref. [1], figur 0.3 partialfaktorer, nøytralt brudd, konsekvens alvorlig.

Resultater

Stabilitetsberegningene er utført med direktemetoden til Janbu og er vist i resultatene nedenfor.

STABILITET P1620	Beregning/materiale	Tid ved brudd (år)	Material faktor γ_m	Merknad	Brudd Sirkel
1 Janbu P500	Su - udrenert	t = 0	1,41	Naturlig skråning 1:3 Nymoen, H = 27m, uten ADP effekt Nc = 7, D/H = 0,5	Glidning fra topp eksisterende skråning ned mot ravedal
2 Janbu P500	Su - udrenert	t = 0	1,21	Vegfylling 1:2, H = 25,5 m Trafikk q = 13 kPa Nc = 6,7, D/H = 0,3	Glidning fra topp fylling ned mot fot
3 Janbu P500	Su - udrenert	t = 0	1,41	Vegfylling 1:2, H = 22,5 m (3 m EPS). Trafikk q = 13 kPa Nc = 6,7, D/H = 0,3	Glidning fra topp fylling ned mot fot
4 Janbu Fylling flatt terreng	Su - bæreevne	t = 0	1,46	Bæreevne på mark, H = 12 m \rightarrow q = 215 kPa, Su _b = 57 kPa, snitt ved 8 m , Nc = 5,5	Fylling på flatt terreng. Bæreevne betraktning brudd ved D = H

Tabell 1. Resultater av stabilitetsberegning med direktemetoden

Stabilitetsresultatene viser at dagens skråning mot Nymoen ligger med akseptabel stabilitet, men viser at større vegfyllinger i skråningen trolig krever tiltak. Et grovt overslag for bæreevne for totalspenningsanalyse (Su) viser akseptabel sikkerhet mot bæreevnebrudd for fyllingen på opptil 12 m høyde på flatt terreng.

4.2 Setning

Metode setning

Det er utført beregning med Statens vegvesen regneark Tid for setningsutvikling. Dette er et regneark basert på Janbus prinsipper om spenninger og tøyninger i jord. Denne beregningen er et overslag med erfaringsverdier basert på over konsolidert leire og justert for CPTU fra hull 516.

Dette regnearket følger Janbus metode for spenninger og tøyninger i jord.

Laster og tidsforløp

Det er antatt en tilleggslast som tilsvarer 10 m høy vegfylling med lastspredning. Dette tilsvarer $\Delta q = 176$ kPa. Bakgrunn for er at en fylling på 10 m med skråningshelning 1:2 veier ca. 8800 kN. Totalvekt av fyllingen dividert på effektiv bredde blir dette $8800/50 = 176$ kPa som er vertikalt marktrykk.

Tidsforløpet/konsolidering av leirlaget er antatt ut fra 1D forenklet betraktning. Det er benyttet konstant $C_v = 20$ m²/år. Drensveien (H = 20 m), ut fra antatt drenerende lag ved 30 – 40 m og to-veis drenering.

Materiale

De geotekniske parameterne er utledet fra indeks/erfaringsverdier samt CPTU og ødometer fra hull 516. Indeksverdien er hentet fra Statens vegvesen ref. [1] V220, kap. 7.2. Det er forutsatt et tidligere over konsolideringstrykk på 250 - 300 kPa ut fra CPTU sondering.

Resultat

Setningsberegning med en last på 176 kPa (10 m høy fylling) gir en vertikal totalsetning på ca. 25 cm, hvor av halvparten av setningene kommer innen 2 år.

4.3 Fundamenteringsforhold

Det er forutsatt at vegfyllinger bygges opp med drenerte kvalitetsmasser, lagvis med komprimering etter NS3458 «normal» komprimering.

Ut fra overslag for setninger og stabilitet ser det ut til at konvensjonell oppfyllinger opptil 12 m er mulig uten geotekniske tiltak i et forholdsvis flatt terreng.

Vegfylling i korridor C mot kanten av Nymoen og med en fyllingshøyde på nærmere 25 m vil kreve tiltak, enten i form av oppbygging med lette masser i deler av vegfyllingen, eller motfylling i bunnen av ravedalen.

Fyllinger inn mot brukar må vurderes spesielt med hensyn på setninger og forbelastning.


Det kan være spesielle forhold som erosjon og forholdsvis mye vannsig fra både Eggemoplatået og Nymoen. Dette er trolig et overflate fenomen som må sikres med bla. skråningsdren, plastring, og bekkeomlegging og er ikke omtalt nærmer i dette notatet.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Ringerike. E16 Nymoen/Hensmoen - Eggemoen, Geotekniske vurderinger KDP rev. 1	Dokument nr: 112356r1
Oppdragsgiver: Asplan Viak AS	Dato: 02.06.2017
Emne/Tema: Stabilitet og setning	

Sted		
Land og fylke: Norge og Buskerud	Kommune: Ringerike	
Sted: Buskerud		
UTM sone: NTM 10	Nord: 1245900	Øst: 86500

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
1	Oppsett av dokument/maler	02.06.17	Eskr	26.05.17	Rula
1	Korrekt oppdragsnavn og emne	02.06.17	Eskr	26.05.17	Rula
1	Korrekt oppdragsinformasjon	02.06.17	Eskr	26.05.17	Rula
1	Distribusjon av dokument	02.06.17	Eskr	26.05.17	Rula
1	Laget av, kontrollert av og dato	02.06.17	Eskr	26.05.17	Rula
1	Faglig innhold	02.06.17	Eskr	26.05.17	Rula

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 02.06.17	Sign.: 

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagingsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
▽	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q ₀ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

$$\begin{array}{l} \star 12,8 \\ \star -5,7 \end{array} 18,5+3,0$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis
etter plusstegn (+3,0).
Under linjen : antatt fjellkote.

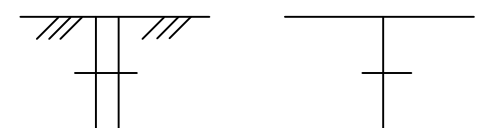
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

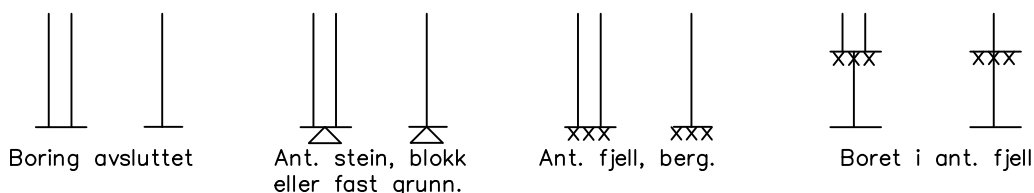


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

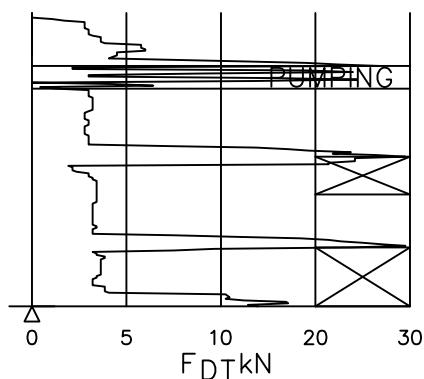
Dato
31.01.2013Tegn.
LEHKontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-1

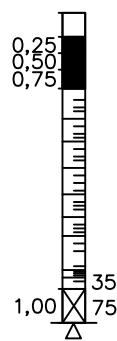
Rev.

◊ DREIETRYKKSONDERING



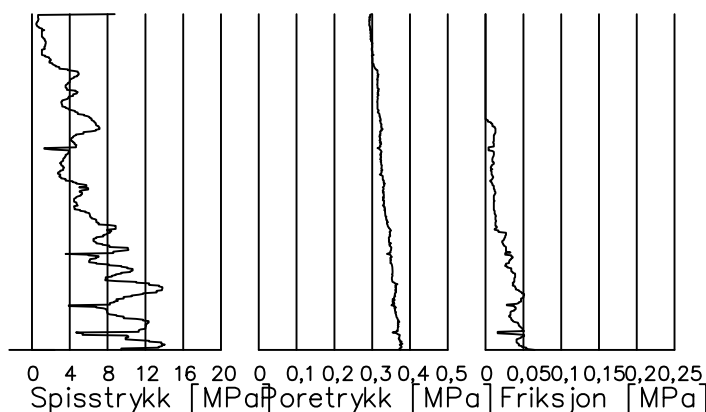
Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping
Økt rotasjon
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

● DREIESONDERING



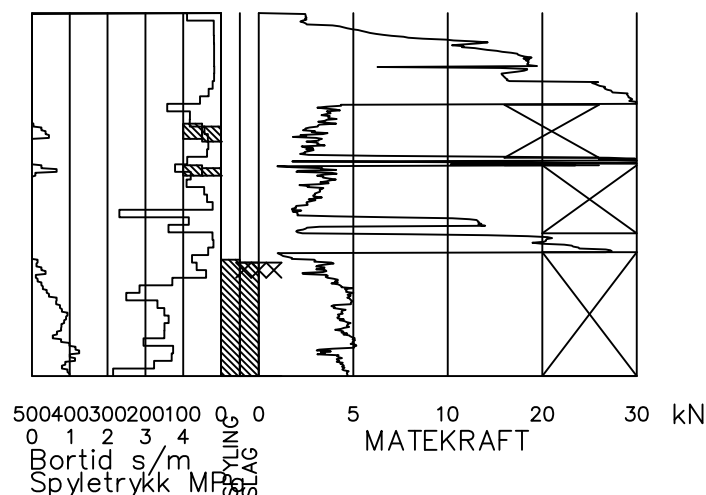
Forboringedybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykkmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

⊕ TOTALSONDERING



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

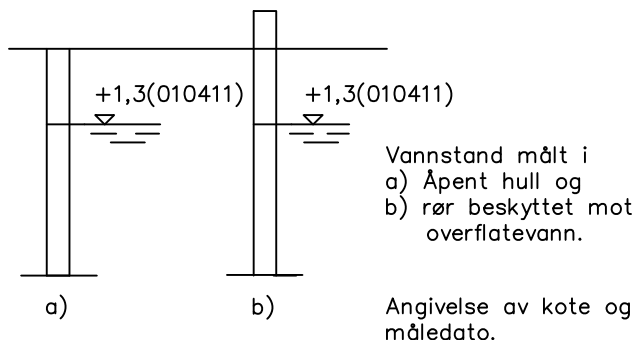
Kontr.
GeS

Tegningsnummer

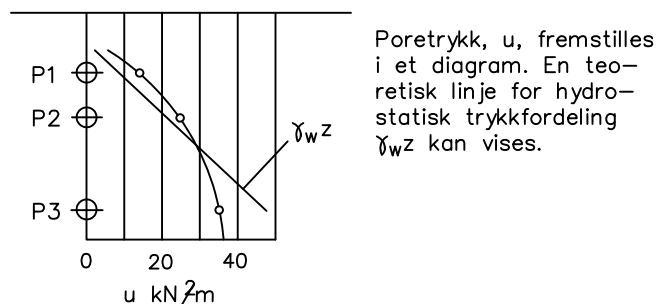
GT-2

Rev.

GRUNNVANNSTAND



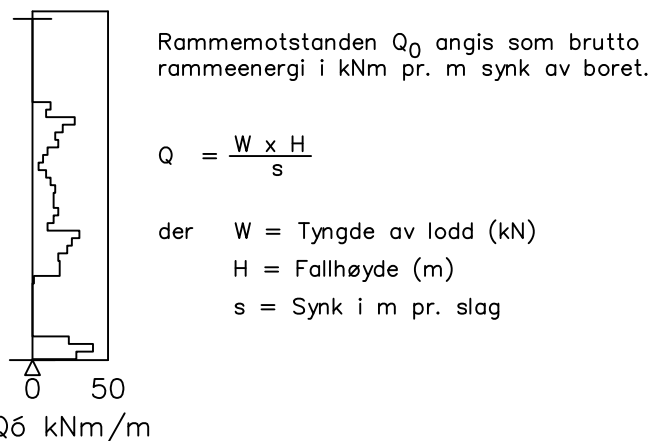
⊖ PORETRYKK



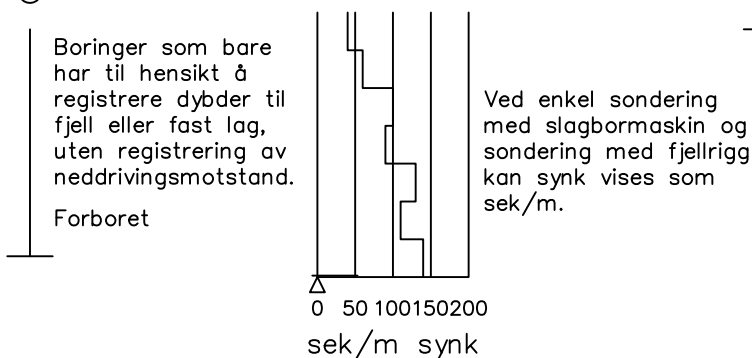
VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

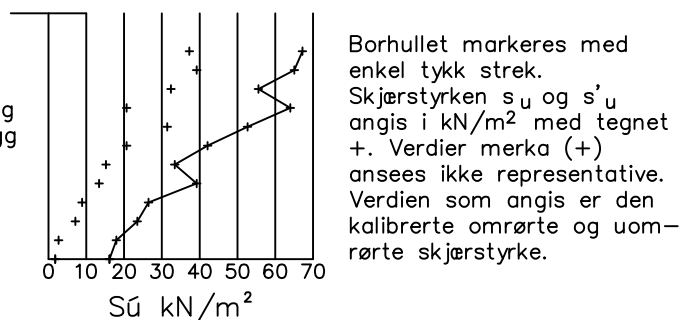
▼ RAMSONDERING



○ ENKEL SONDERING



+ VINGEBORING



⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver,
som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig
av type masse det navres i. Det benyttes
borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved
prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

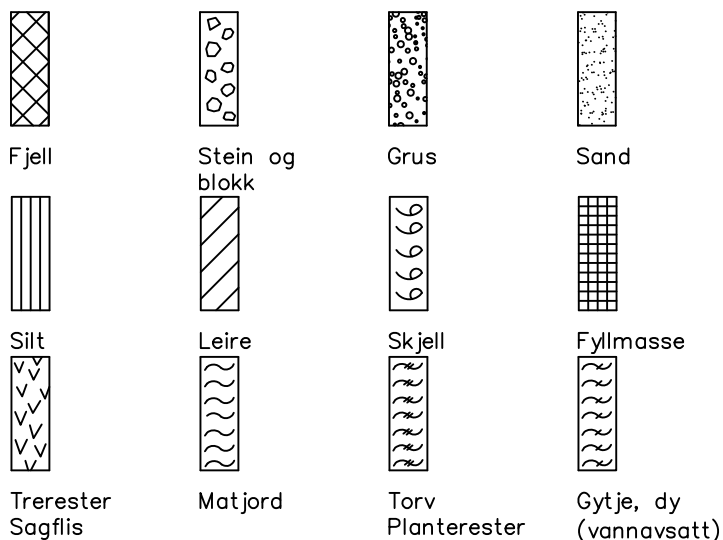
Prøvetakeren som er mest benyttet er
54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm
lang plast- eller stålsylinder med innvendig
stempel.

Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver
i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret
sand. avhengig av grunnforhold kan andre
typer prøvetaker benyttes.

Jordprøven er beskyttet i sylindere som blir
forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning

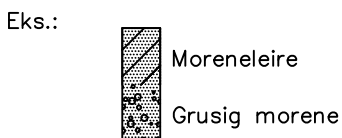
Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

T = tørrskorpe
 Leire: R = resedimenterte masser
 K = kvikkeleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
 Fe = jernkonkresjoner
 AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale/jordart			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• 	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³) Tyngden av prøven pr volumenhet Massen av prøven pr volumenhet Massen av tørrstoff pr volumenhet Massen av faststoff pr volumenhet av fast stoff
Porøsitet Poretall	n e		Volumet av porene i % av total volumet Volumet av porer delt på volum av faststoff
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Geoteknisk bilag
 Prøvetakning og laboratorieundersøkelser

	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
		Tegningsnummer GT-4		Rev.

MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus: Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter

Torv: Myrplanter, mer eller mindre omdannet

Gytje: Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester

Mold: Organisk materiale med løs struktur

Matjord: Det øvre, moldholdige jordlaget

SKJÆRFASTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere (a -fi eller S_u).

SENSITIVITET (St)

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

VANNINHOLD (w %)

Angir massen av vann i prosent av faststoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110 °C.

FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE (W_L , W_p %) – PLASTISITETSINDEKS (I_p %) ($W_L - W_p = I_p$)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnholdet hvor en omrørt leire går fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

KORNFORDELINGSANALYSE

Sikting av fraksjonene større enn 0,123 mm. for de mindre partiklene bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan beregnes ut fra Stokes-lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

Bestemmes ut fra kornfordelingsanalyse eller ved å måle den kapilære stighøyden. Telefarlighet graderes i gruppene:

T1: ikke telefartig, T2: lite telefartig, T3 middels telefartig og T4 meget telefartig

Geoteknisk bilag

Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato
31.01.2013

Tegn.
LEH

Kontr.
GeS

Tegningsnummer

GT-5

Rev.



Tolkning CPTU
Lagdeling og klassifisering

Sign. ESKR	Dato 18.05.2017	Oppdrag Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	Oppdrag nr. 112356	Borpunkt nr. 516CP
Ktr.	Dato		GVS [m] 2	Side nr. 2

Fylles ut av brukeren

Beregnes

Valg av klassifiseringsdiagrammer

- Eslami-Fellenius (1997) $f_t - q_E$ diagram
- Robertson (2010) $F_r - Q_t$ diagram
- Schneider et. al. (2008) $U^* - Q_t$ diagram
- Senneset et. al. (1989) $B_q - q_t$ diagram

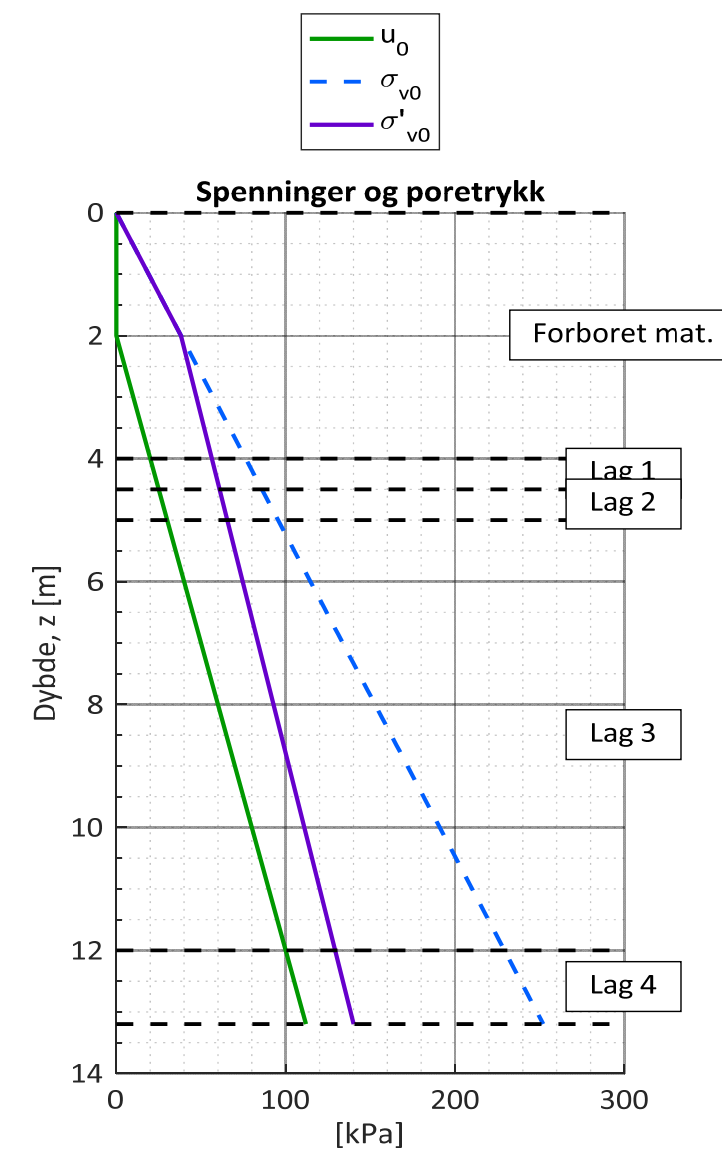
Lengdeintervall for midling av data [m]:

Lagdeling	Toppnivå [m]	γ [kN/m ³]	Klassifisering
Forboret	0,0	19,1	
Lag 1	4,0	19,1	Antatt leire
Lag 2	4,5	19,1	Antatt sand-/siltlag
Lag 3	5	19,1	Antatt leire
Lag 4	12,0	19,1	Antatt sand
Lag 5			
Lag 6			
Lag 7			
Lag 8			
Lag 9			
Lag 10			
Lag 11			
Lag 12			
Lag 13			
Lag 14			
Lag 15			
Lag 16			
Lag 17			
Lag 18			
Lag 19			
Lag 20			

Beregning av hydrotisk poretrykk

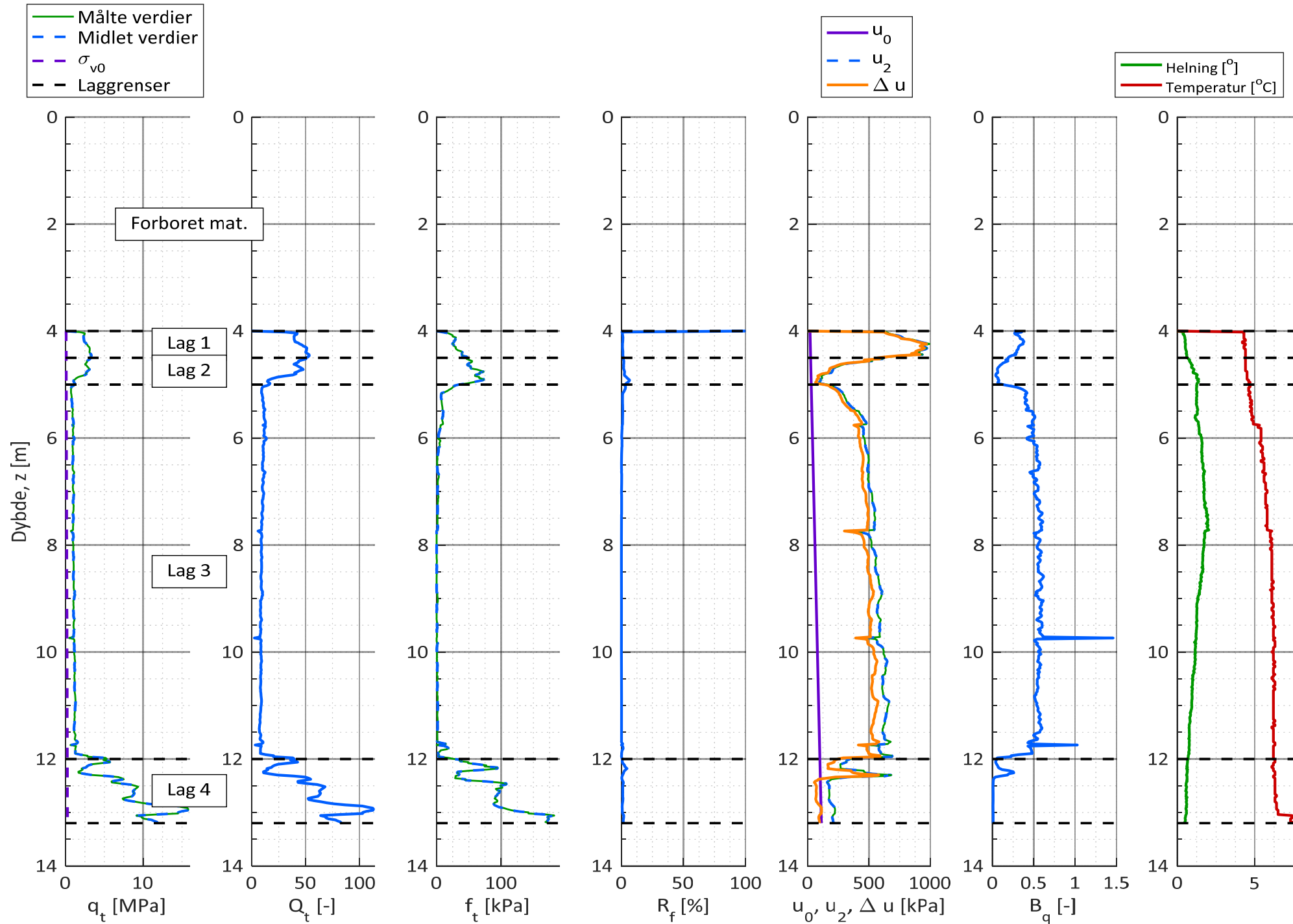
- Beregn poretrykksprofil fra angitt GVS
- Angi poretrykksprofil manuelt

z [m]	u ₀ [kPa]
2	0
13	110



Sign. ESKR	Dato 18.05.2017	Oppdrag Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	Oppdrag nr. 112356	Borpunkt nr. 516CP
Ktr.	Dato		GVS [m] 2	Side nr. 3

Manuelle plotgrenser							
	q _t [Mpa]	Q _t [Mpa]	f _t [kPa]	R _f [%]	u ₀ [kPa]	B _q [-]	Helning [°]
X_min							
X_max							





Tolkning CPTU

Klassifisering og lagdeling - Eslami Fellenius (1997) chart

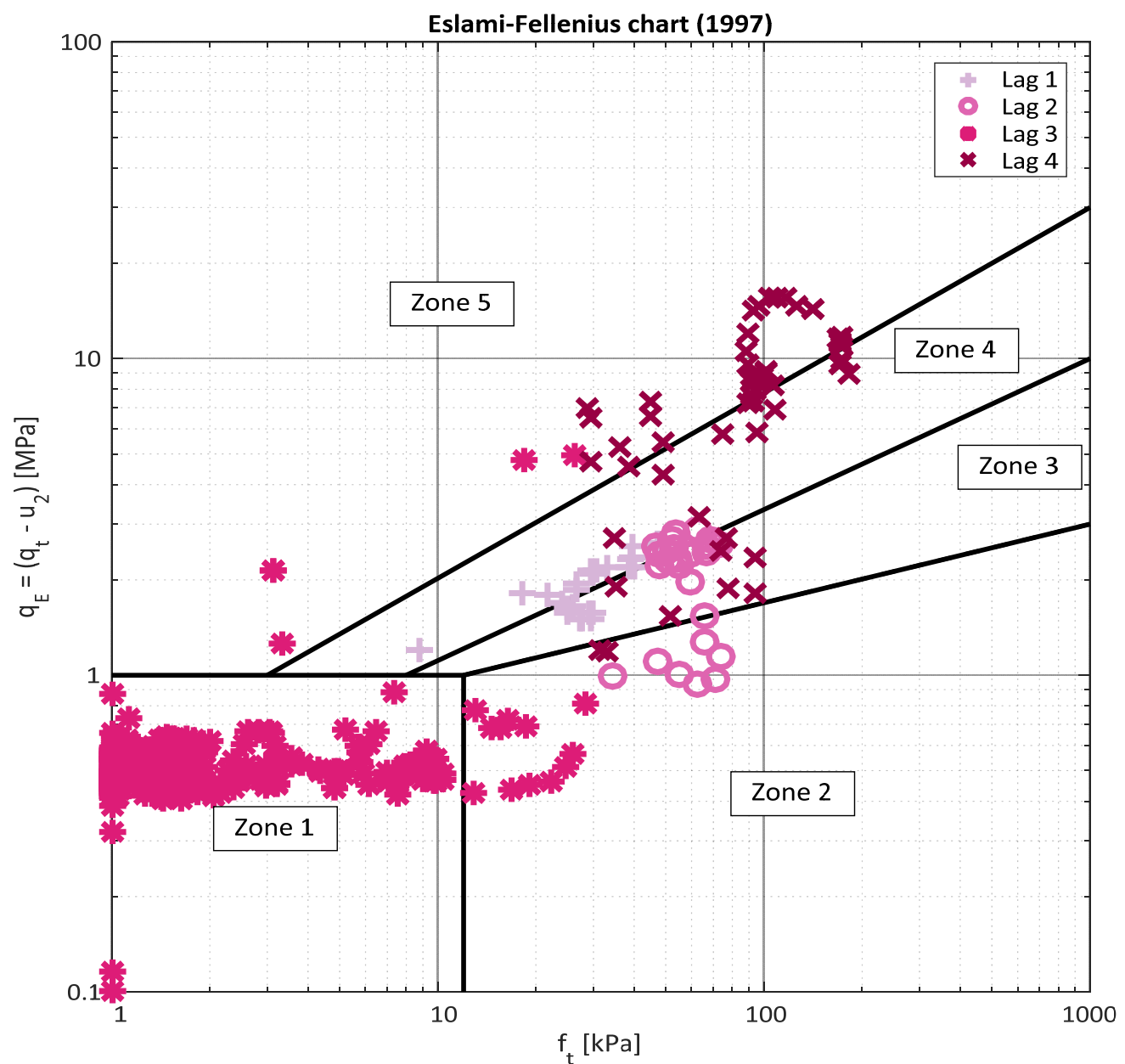
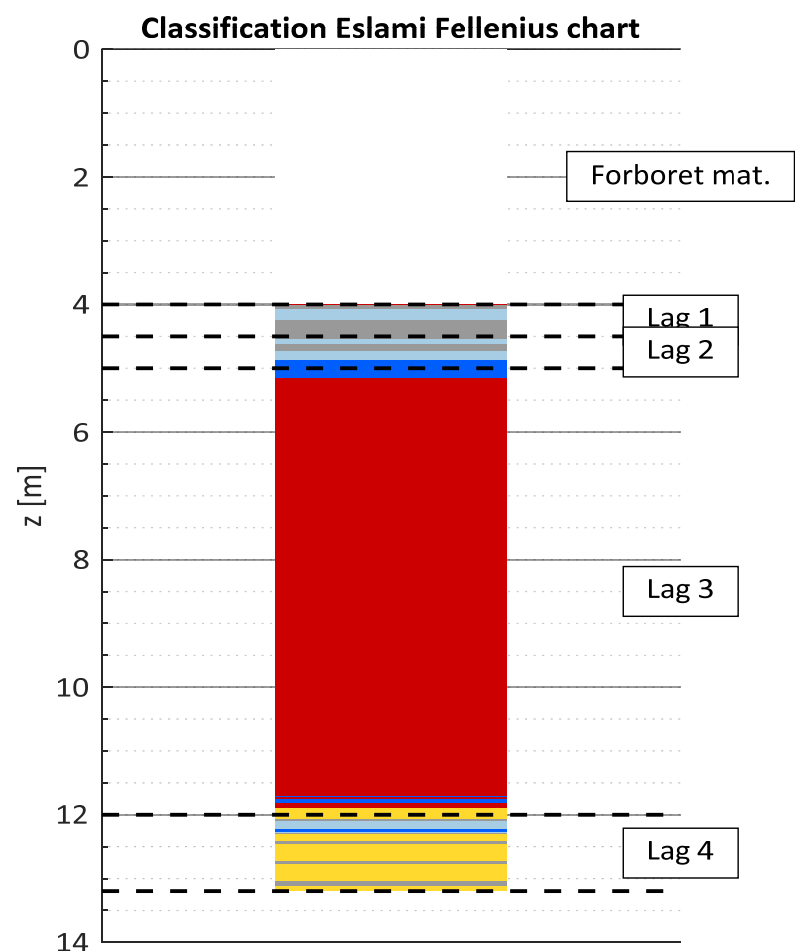
Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ESKR	18.05.2017	Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	112356	516CP
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			2	4

Eslami Fellenius (EF) chart soner:

Zone	Classification
1	Sensitive and collapsible clay and/or silt
2	Clay and/or silt
3	Silty clay and/or clayey silt
4	Sandy silt and/or silty sand
5	Sand and/or sandy gravel

NB! Klassifisering av sensitive materialer er forbundet med stor usikkerhet!

- EF zone 1 - Sensitive and collapsible clay/silt
- EF zone 2 - Clay/silt
- EF zone 3 - Silty clay/clayey silt
- EF zone 4 - Sandy silt/silty sand
- EF zone 5 - Sand/sandy gravel



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ESKR	18.05.2017	Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	112356	516CP
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			2	5

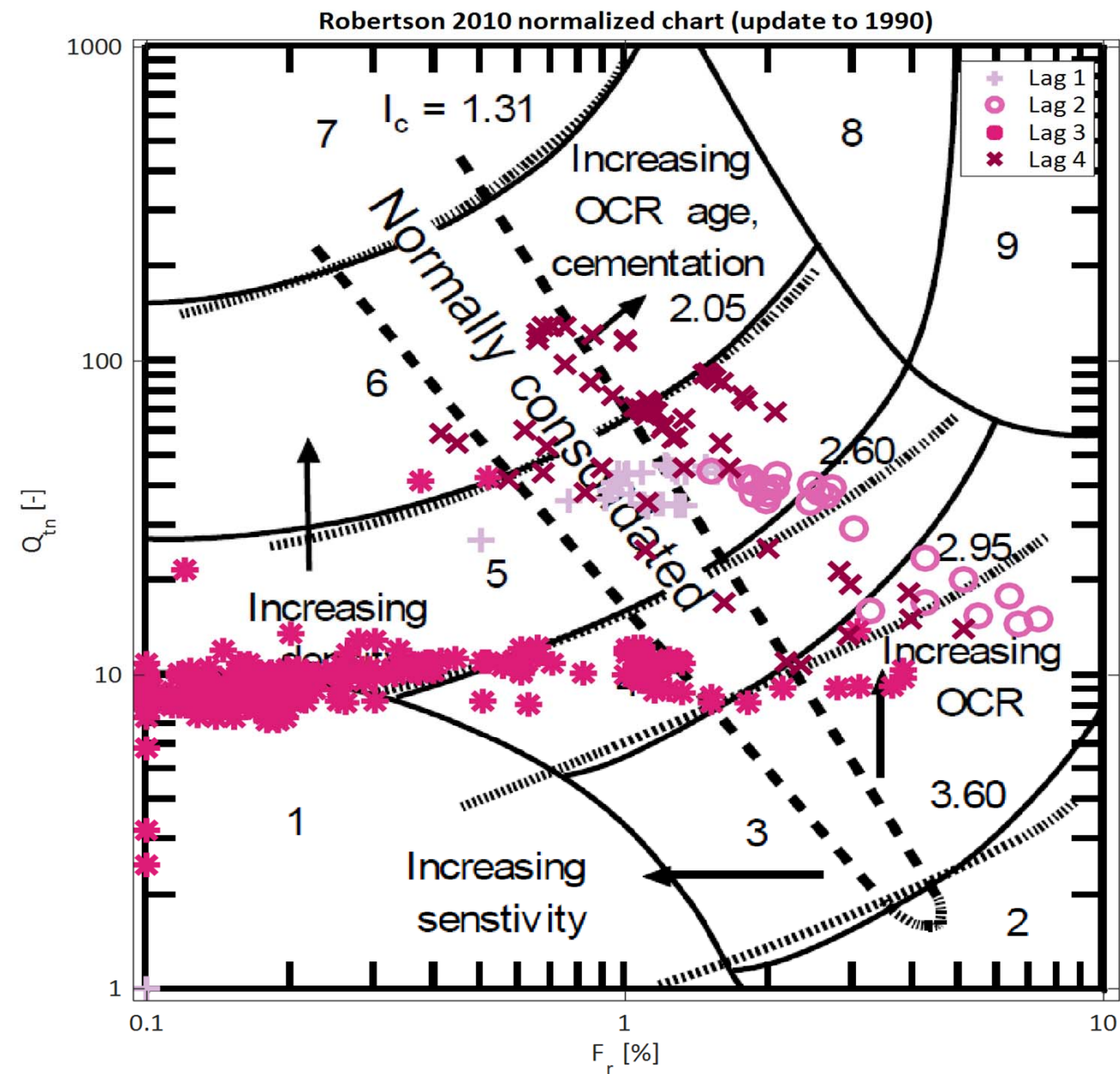
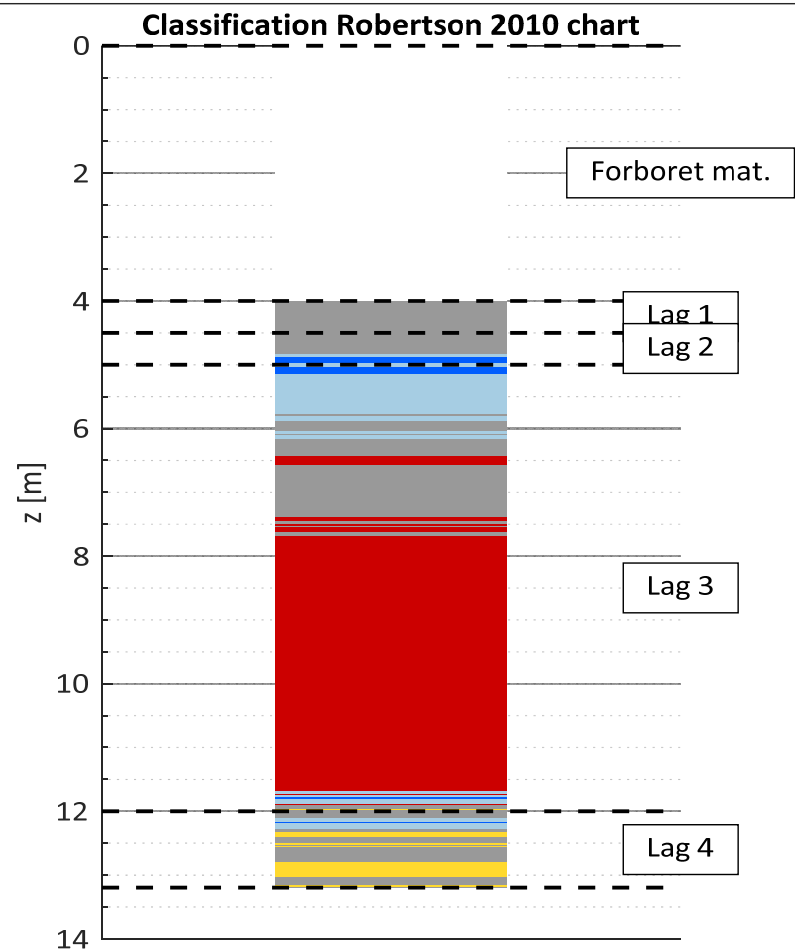
NB! Klassifisering av sensitive materialer er forbundet med stor usikkerhet!

Robertson 2009/2010 chart soner:

Zone	Soil behaviour type	I_c	Coefficient of permeability Guidelines, k
1	Sensitive, fine grained	N/A	$3 \cdot 10^{-10}$ til $3 \cdot 10^{-3}$
2	Organic soils - clay	>3.6	$1 \cdot 10^{-10}$ til $1 \cdot 10^{-8}$
3	Clays - silty clay to clay	2.95 - 3.6	$1 \cdot 10^{-10}$ til $1 \cdot 10^{-9}$
4	Silt mixtures - clayey silt to silty clay	2.6 - 2.95	$3 \cdot 10^{-9}$ til $1 \cdot 10^{-1}$
5	Sand mixtures - silty sand to sandy silt	2.05 - 2.6	$1 \cdot 10^{-7}$ til $1 \cdot 10^{-5}$
6	Sands - clean sand to silt sand	1.31 - 2.05	$1 \cdot 10^{-5}$ til $1 \cdot 10^{-3}$
7	Gravelly sandy to dense sand	<1.31	$1 \cdot 10^{-3}$ til 1
8	Very stiff sand to clayey sand	N/A	$1 \cdot 10^{-8}$ til $1 \cdot 10^{-3}$
9	Very stiff, fine grained (heavily OC or cemented)	N/A	$1 \cdot 10^{-9}$ til $1 \cdot 10^{-7}$

Robertson (2009) foreslår videre: Drenert respons dominerer hovedsakelig for $I_c < 2.5$ og drenert respons hovedsakelig for $I_c > 2.7$

- Rob. 2010 cat. 1 - Sensitive, fine grained
- Rob. 2010 zone 2 - Organic soil to clay
- Rob. 2010 zone 3 - Clays: Silty clay to clay
- Rob. 2010 zone 4 - Silt mixtures: Clayey silt to silty clay
- Rob. 2010 zone 5 - Sand mixtures: Silty sand to sandy silt
- Rob. 2010 zone 6 - Sands: Clean sand to silty sand
- Rob. 2010 zone 7 - Gravelly sand to dense sand
- Rob. 2010 zone 8 - Very stiff sand to clayey sand
- Rob. 2010 zone 9 - Very stiff, fine grained



Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ESKR	18.05.2017	Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	112356	516CP
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			2	6

Schneider et. al. (2008) chart soner:

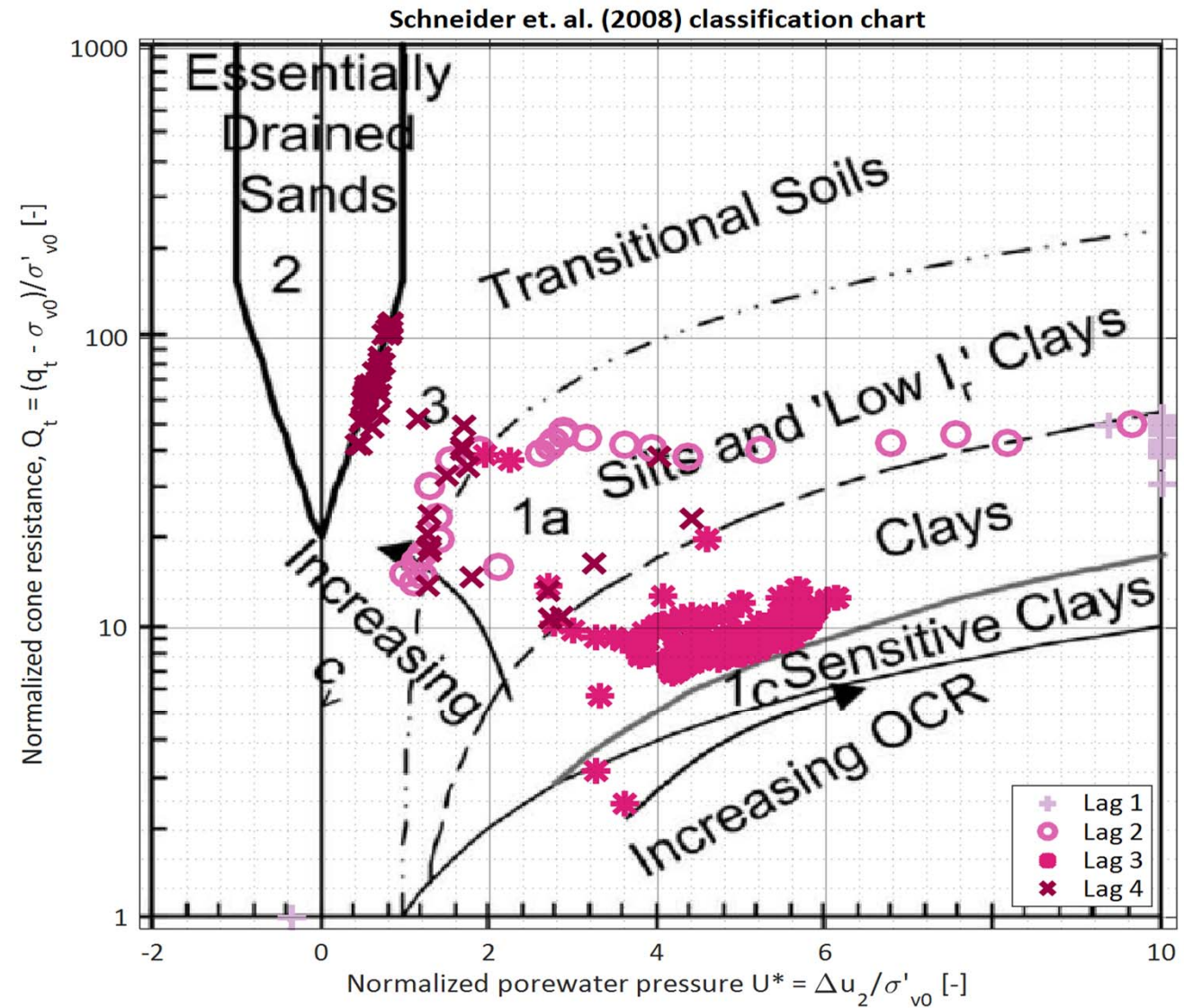
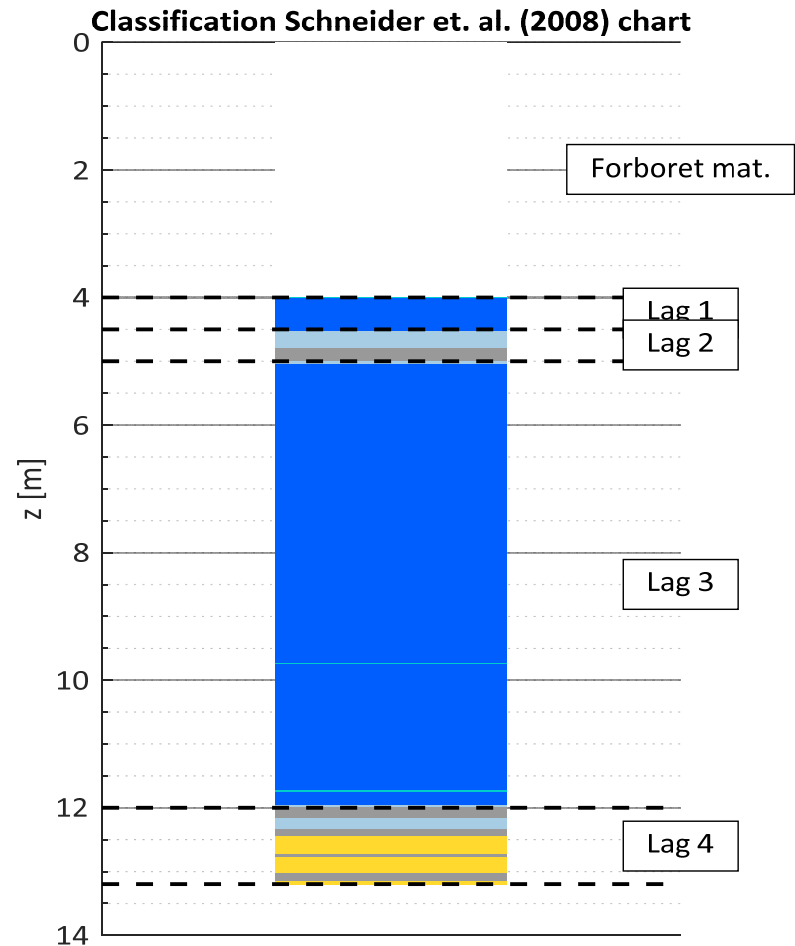
Zone	Soil type
1a	Silts and "low I _r " clays
1b	Clays
1c	Sensitive clays
2	Essentially drained sands
3	Transitional soils

Diagram type

- Loglog diagram - U* = [0,1;100]
- Semilog diagram - U* = [-2;10]

NB! Klassifisering av sensitive materialer er forbundet med stor usikkerhet!

- Zone 2 - Essentially drained sands
- Zone 3 - Transitional soils
- Zone 1a - Silts and "low I_r" clays
- Zone 1b - Clays
- Zone 1c - Sensitive clays
- Out of model





Tolkning CPTU

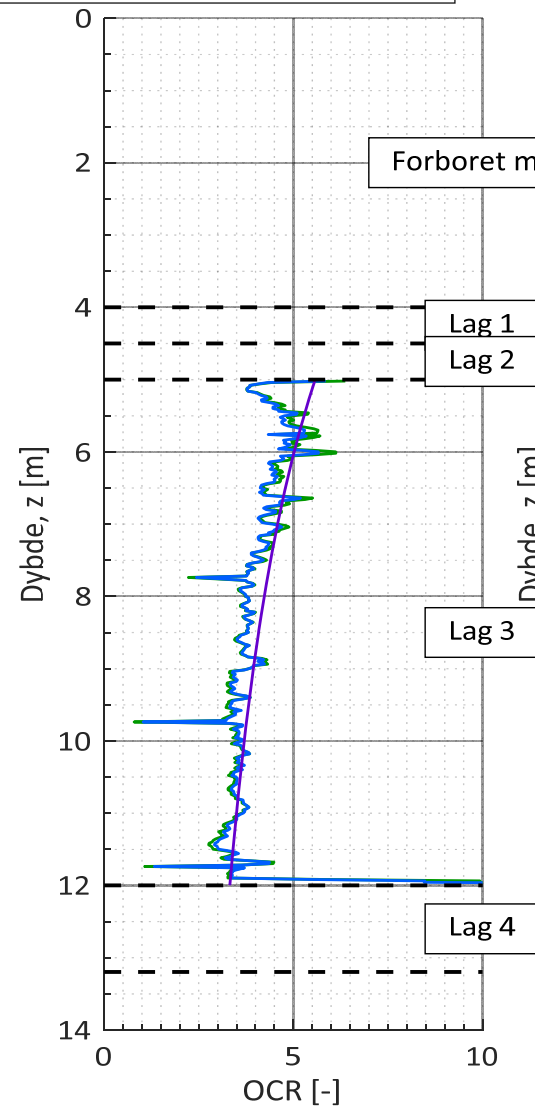
Udrenert skjærstyrke og OCR - resultater

Sign.	Dato	Oppdrag	Oppdrag nr.	Borpunkt nr.
ESKR	18.05.2017	Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	112356	516CP
Ktr.	Dato		GVS [m]	Side nr.
			2	8

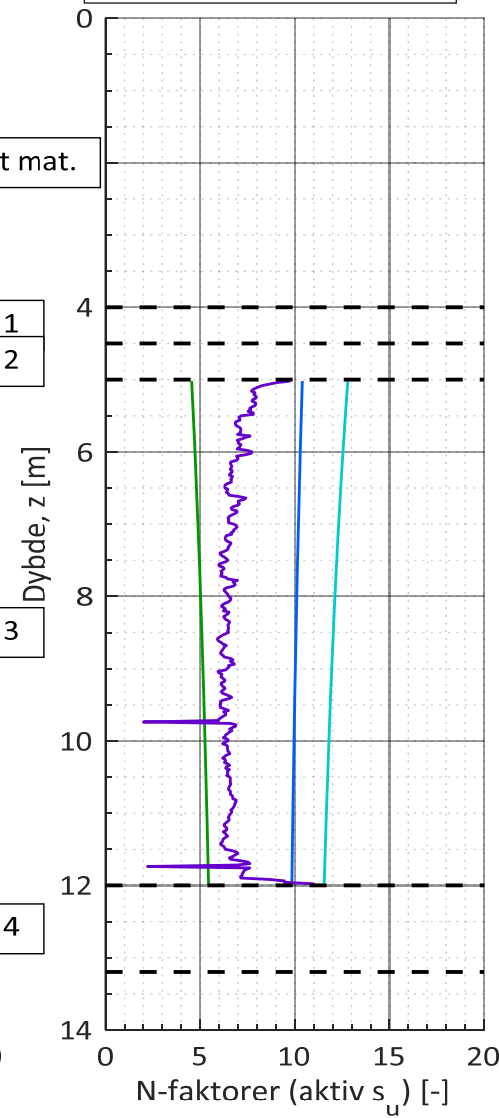
Manuelle plotgrenser

	OCR [-]	N [-]	$s_{u,A}$ [kPa]	$s_{u,A}/\sigma'_{v0}$ [-]
X_min	0	0	0	0
X_max	10	20	150	1,5

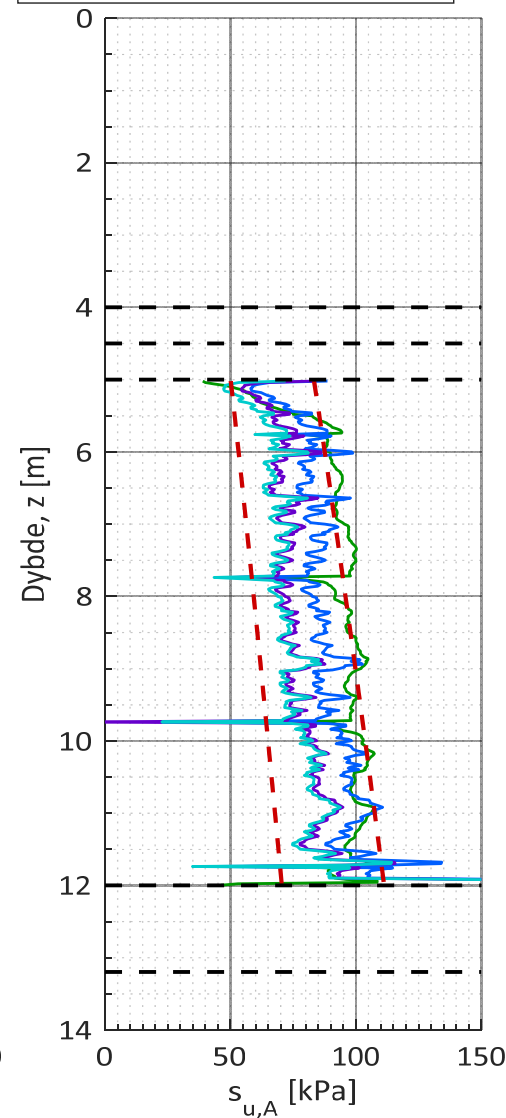
- OCR (Qt) - Karlsrud (2005)
- OCR - CONRAD
- OCR linje for $\Delta\sigma'_{pc} = 300$ kPa



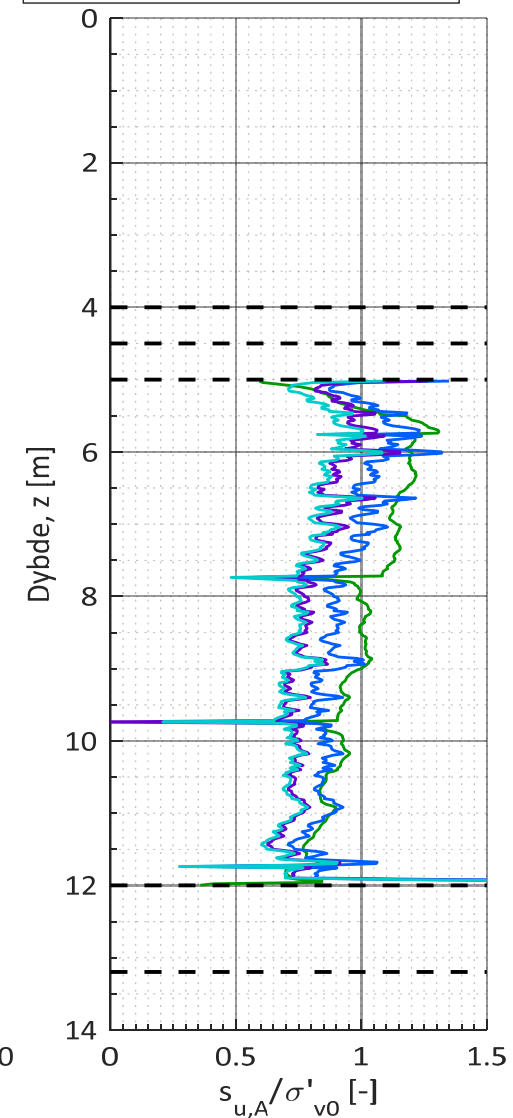
- $N_{\Delta u}$ - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - Karlsrud (2005)
- N_{ke} - Karlsrud (2005)
- N_{kt} - CONRAD



- $s_{u,A} - N_{\Delta u}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{kt}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{ke}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{kt}$ - CONRAD
- $0.25 * \sigma'_{v0} * OCR^{0.65}$
- $0.35 * \sigma'_{v0} * OCR^{0.75}$



- $s_{u,A} - N_{\Delta u}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{kt}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{ke}$ - Karlsrud (2005)
- $s_{u,A} - N_{kt}$ - CONRAD

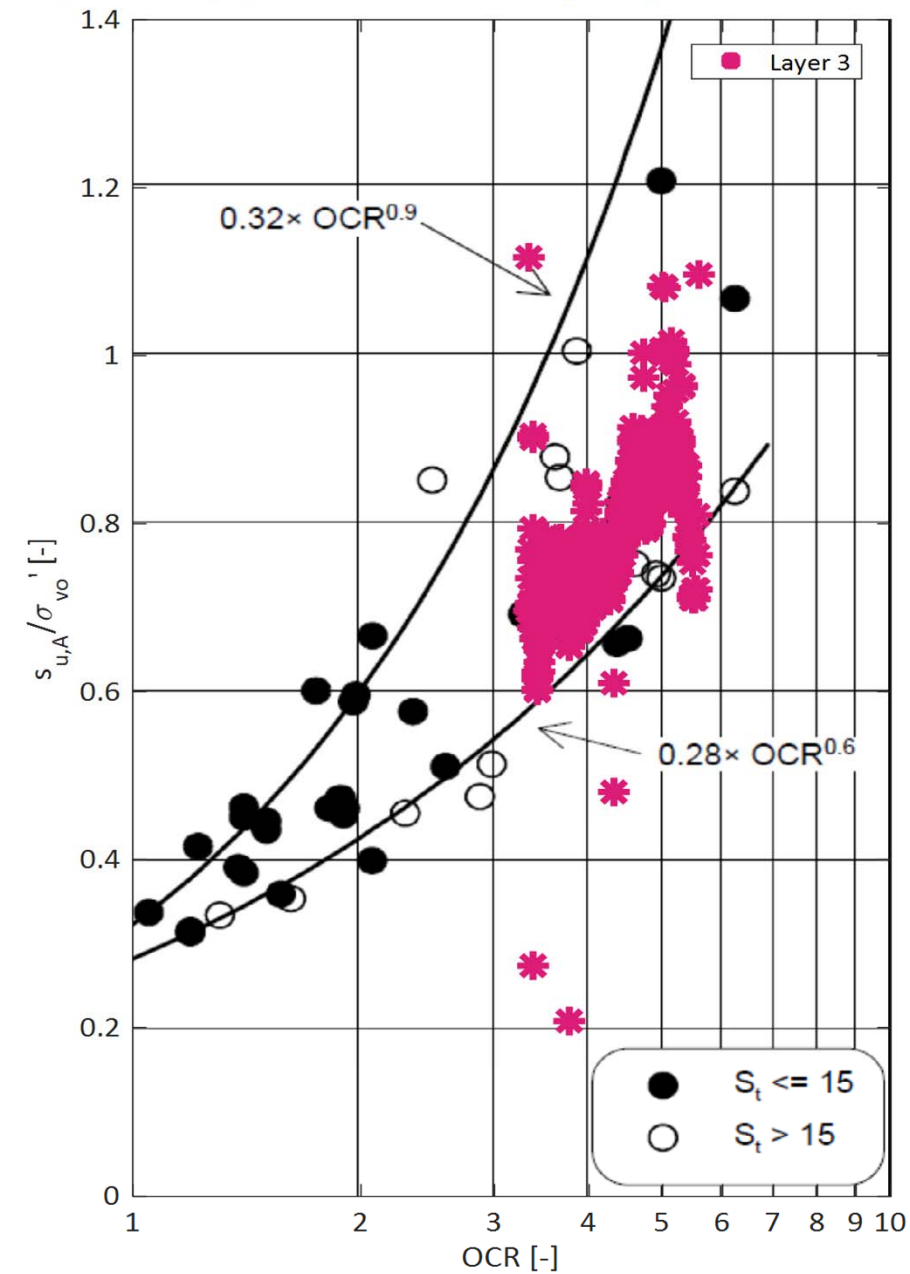
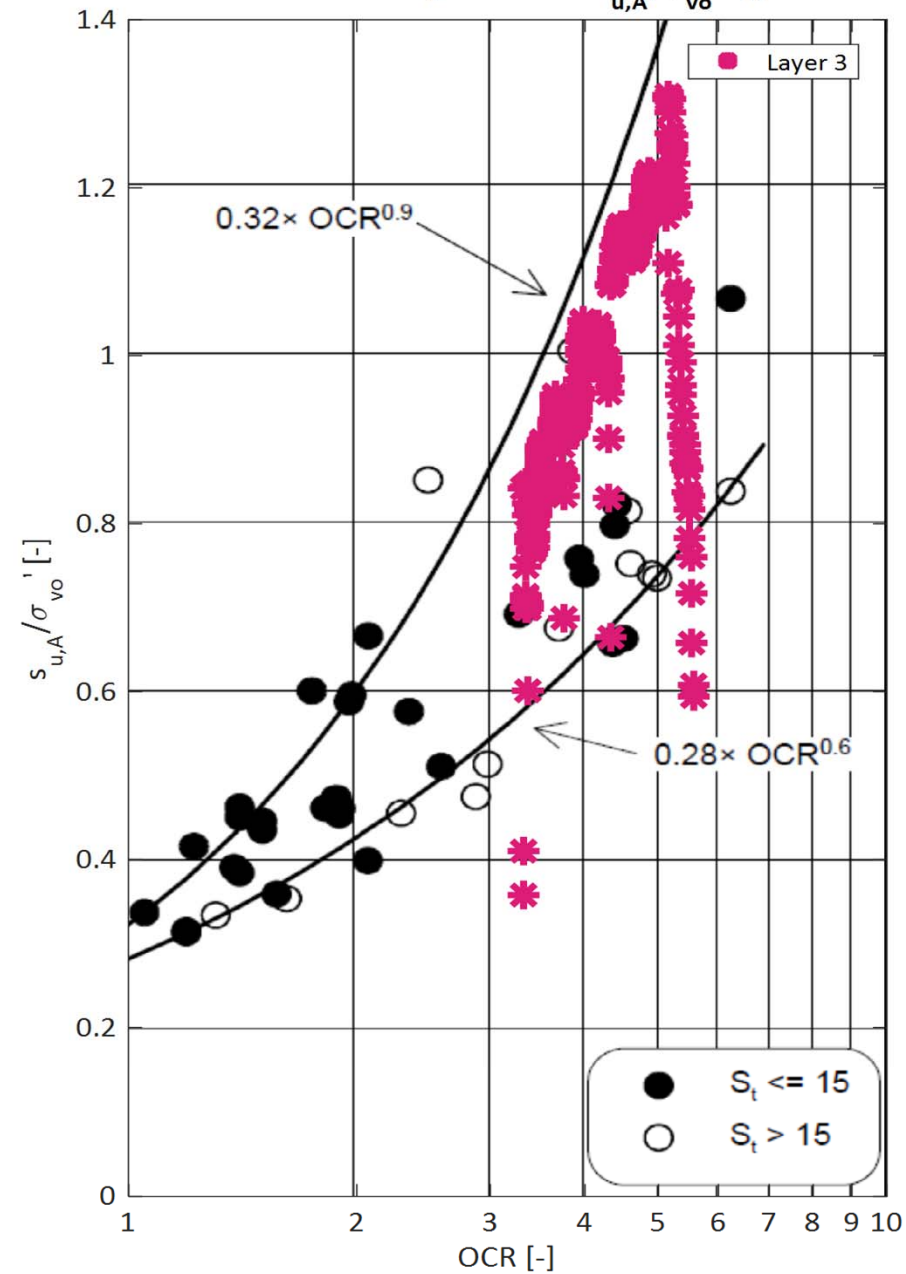


Sign. ESKR	Dato 18.05.2017	Oppdrag Ringerike- E16 Nymoen - Eggemoen	Oppdrag nr. 112356	Borpunkt nr. 516CP
Ktr.	Dato		GVS [m] 2	Side nr. 9

Velg su formler for plot

Figur til venstre Figur til høyre
s_u - N_Du - Karlsrud (2005) s_u - N_kt - CONRAD

Relasjon mellom $s_{u,A} / \sigma'_{vo}$ og OCR basert på treksforsøk av blokprøver - K. Karlsrud et. al. (2005)



JANBUS DIREKTE METODE

Su - analyse

Materiale

γ	19,00	kN/m^3
S_u	107,00	kN/m^2
q	-	kN/m^2

Sikkerhetsfaktor

$F_{Su} = 1,41$

Geometri

H	28,00	m
H_t	-	m
H_w	-	m
D	14,00	m
β	18,40	$^\circ$

$\sigma = 532,00$

$X = 72,8$

$Y = 84,0$

Faktorer

d	0,50	N_c	7,00
		x_0	2,60
		y_0	3,00
$q/\gamma H$	-	μ_q	1,00
H_w/H	-	μ_w	1,00
H_t/H	-	μ_t	1,00
L/d		f_0	1,00
L_A/L_D	0,26		1,00

fra tabell

anisotropi effekt aktiv sone (45°)

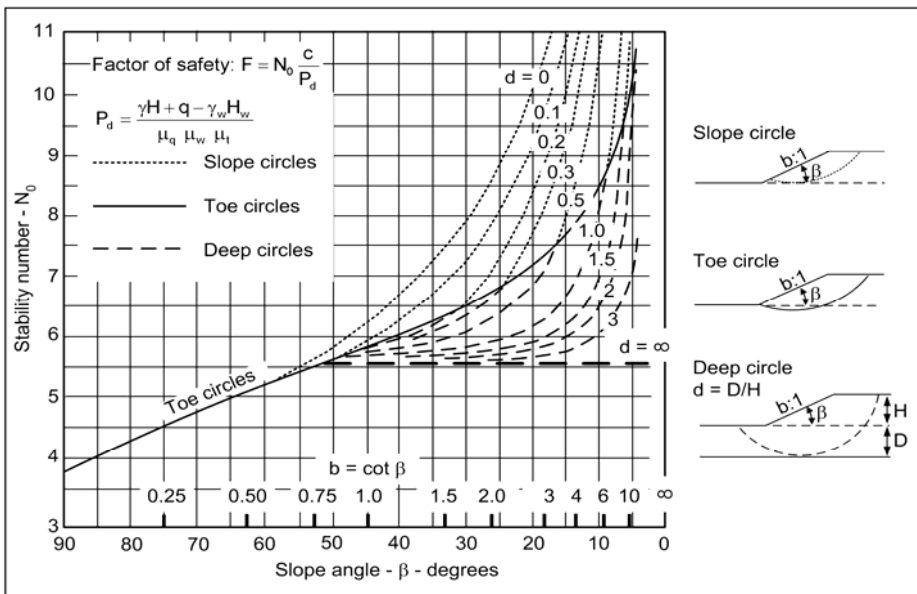
PROSJEKT : Ringerike E16 Nymoen P500 korridor 3

Eksisterende skråning kote 134 - 163--> H=27 m

SuD = $37+2,5z = 37+2,5(42*2/3) = 107$ kPa

Høyden på fylling 28 m

Bruddsirkel på dybde 42 m



JANBUS DIREKTE METODE

Su - analyse

Materiale

γ	19,50	kN/m^3
S_u	93,00	kN/m^2
q	13,00	kN/m^2

Sikkerhetsfaktor

$F_{Su} = 1,21$

Geometri

H	25,50	m
H_t	-	m
H_w	-	m
D	8,00	m
β	26,60	$^\circ$

$\sigma = 515,40$

$X = 66,3$

$Y = 76,5$

Faktorer

d	0,31	N_c	6,70
		x_0	2,60
		y_0	3,00
$q/\gamma H$	0,03	μ_q	0,99
H_w/H	-	μ_w	1,00
H_t/H	-	μ_t	1,00
L/d		f_0	1,00
L_A/L_D	0,26		1,00

fra tabell

anisotropi effekt aktiv sone (45°)

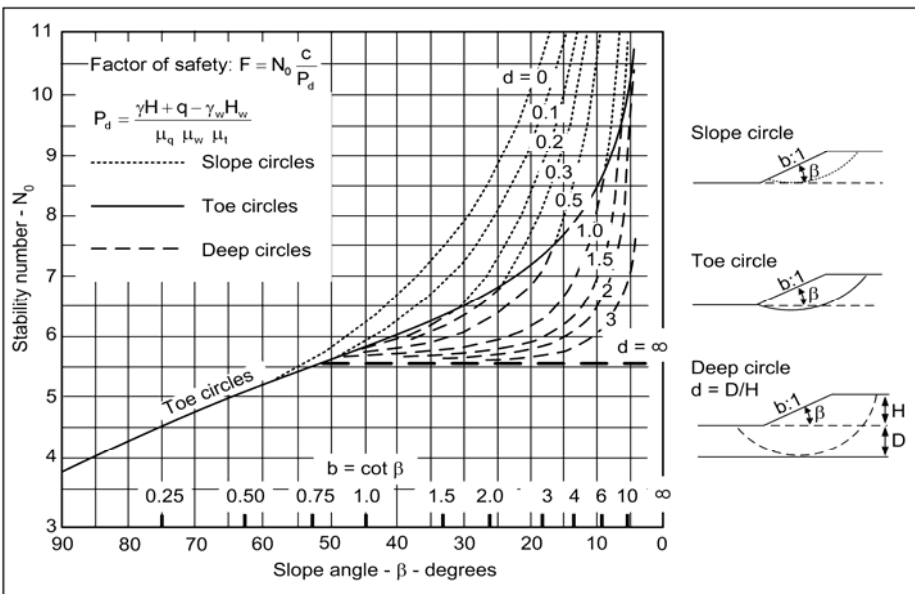
PROSJEKT : Ringerike E16 Nymoen P500 korridor 3

Vegfylling kote 136 - 160,5. Helning 1:2

SuD = $37+2,5z = 37+2,5(33,5*2/3) = 93$ kPa, $d=0,3$ i fot

Høyden på fylling 25,5 m

Bruddsirkel på dybde 33,5 m



JANBUS DIREKTE METODE

Su - analyse

Materiale

γ	19,50	kN/m^3
S_u	96,00	kN/m^2
q	13,00	kN/m^2

Sikkerhetsfaktor

$F_{Su} = 1,41$

Geometri

H	22,50	m
H_t	-	m
H_w	-	m
D	7,00	m
β	26,60	$^\circ$

$\sigma = 456,31$

$X = 58,5$

$Y = 67,5$

Faktorer

d	0,31	N_c	6,70
		x_0	2,60
		y_0	3,00
$q/\gamma H$	0,03	μ_q	0,99
H_w/H	-	μ_w	1,00
H_t/H	-	μ_t	1,00
L/d		f_0	1,00
L_A/L_D	0,26		1,00

fra tabell

anisotropi effekt aktiv sone (45°)

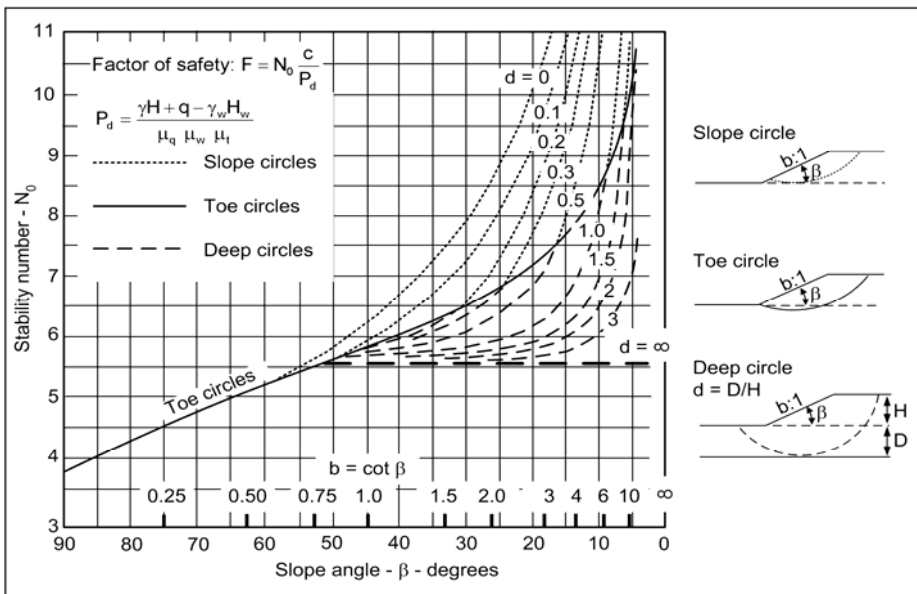
PROSJEKT : Ringerike E16 Nymoen P500 korridor 3

Vegfylling kote 136 - 160,5. (3 m EPS gir høyde $25.5 \cdot 3 = 22,5m$)

SuD = $37+2,5z = 37+2,5(35,5 \cdot 2/3) = 96 \text{ kPa}$, $d=0,3$ i fot

Høyden på fylling 22,5 m

Bruddsirkel på dybde 29,5 m



JANBUS DIREKTE METODE

Su - analyse

Materiale

γ	20,00	kN/m^3
S_u	57,00	kN/m^2
q	215,00	kN/m^2

Sikkerhetsfaktor

$F_{Su} = 1,46$

Geometri

H	0,01	m
H_t	-	m
H_w	-	m
D	12,00	m
β	26,60	$^\circ$

$\sigma = 215,20$

$X = 0,0$

$Y = 0,0$

Faktorer

d	1 200,00	N_c	5,50
		x_0	2,60
		y_0	3,00
$q/\gamma H$	1 075,00	μ_q	1,00
H_w/H	-	μ_w	1,00
H_t/H	-	μ_t	1,00
L/d		f_0	1,00
L_A/L_D	0,26		1,00

fra tabell

anisotropi effekt aktiv sone (45°)

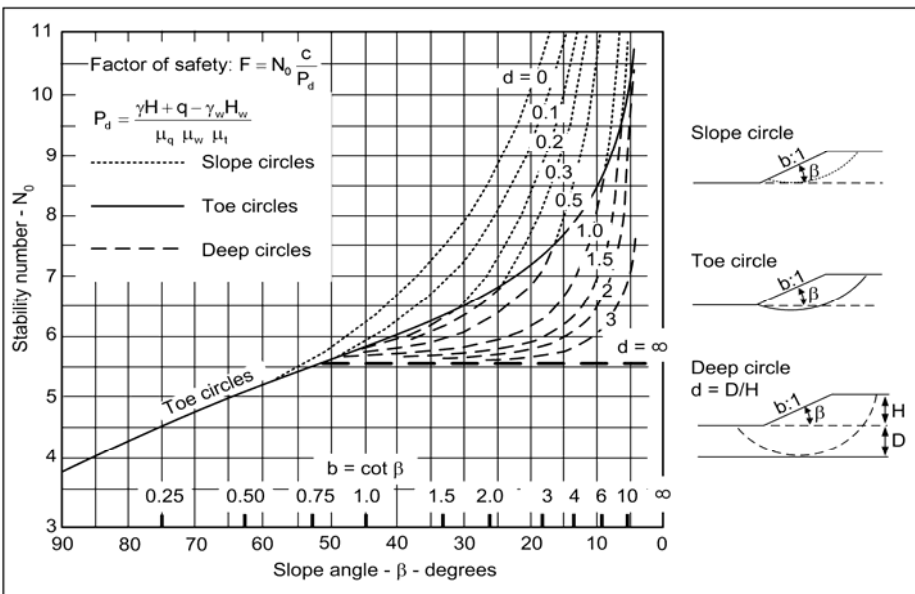
PROSJEKT : Ringerike E16 Nymoen, hoveddal flatt terreng

Snitt S_u fra dybde kun D under terreng, anta $D = 1H$, $H = 12$ m

$SuD = 37 + 2,5(12 \cdot 2/3) = 54$ kPa, [$q = 8800kN/50m = 175$ kPa (10 m fylling)]

Høyden på fylling 0,01 m

Bruddsirkel på dybde 12,01 m



tid

OPPDRAKSNR: 112356						Kommentarer: Ringerike E16 Nymoene - Eggemoen										TID Veglaboratoriet Geoteknisk seksjon Rev.nr. 2/28-03-93				
PROFIL: Fylling i dal						Lagdeling: topplag (0 - 5 m), medium OC leire (5 - 20 m), fast OC leire (20 - 40 m)														
GV-SENKING: 0,00 m						Last fra 10 m fylling (23m +[(10*2)*2*2/3] = 50 m effektiv bredde. Areal 440*20 = 8800 kN/50m = 176 kPa)														
FUNDAMENTNIVÅ: 0,00 m						Drensveien: Tosidig drenering, H =20 pga trolig drenerend lag ved 30 - 40 m														
q _n 176,00 kPa						p _c = 250 kPa, (M _{nc} =100*m*p'=30*10z = 300z). Overkons. modul, M _{oc} = 4*M _{nc} = 1200*z														
q _u 0,00 kPa						TOTALSETNING : 25,7 cm														
BREDDE FUNDAMENT: 50,00 m																				
LENGDE FUNDAMENT: 200,00 m																				
GRUNNVANN: 2,00 m						Modelltype														
PORETRYKSKONST: 1,00						EP		PL		EE										
I N N G A N G S D A T A	Lag nr.	Dybde ΔZ m	Lag-tykkelse cm.	Densitet γ kN/m ³	Material λ	Modul-tall ms	Modul-tall m	Modul-init. M init kPa	Modul M kPa	For-kons. pc' kPa	Ref.-spenn. pr' kPa	R E S U L T A T E R	Overlagr.-trykk po' kPa	Last-endring ΔQ kPa	Setn. av enkeltlag δ cm	Setning initielt δ _i cm	MODELL			
																	EE δ cm	EP δ cm	PL δ cm	
	1	1,00	200	19,5	1,0					269,5	0,0	L	19,5	174,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2	3,50	300	19,5	1,0			38000		303,3	0,0	T	53,3	168,9	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
	3	7,50	500	19,5	1,0		30		9000	341,3	0,0	A	91,3	160,7	8,9	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0
	4	12,50	500	19,5	1,0		30		15000	388,8	0,0	T	138,8	150,7	5,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
	5	17,50	500	19,5	1,0		30		21000	436,3	0,0	E	186,3	140,7	3,3	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0
	6	22,50	500	19,5	1,0		30		27000	483,8	0,0	R	233,8	130,9	2,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0
	7	27,50	500	19,5	1,0		30		33000	531,3	0,0		281,3	121,3	1,8	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0
8	33,00	1000	19,5	1,0		30		39600	622,5	0,0		372,5	111,0	2,8	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	

Materialtyper for bestemmelse av spenningsfordeling

LEIRE : λ=1.0
SILT : λ=0.5
SAND : λ=0

Belastningstyper

q_n - netto fundament tilleggsspenninger i dybde, JANBU
q_u - last med stor utbredelse i dybden

Modelltyper :

EE - ekvivalent elastisk
EP - elastoplastisk
PL - plastisk

tid

INNGANGSDATA:

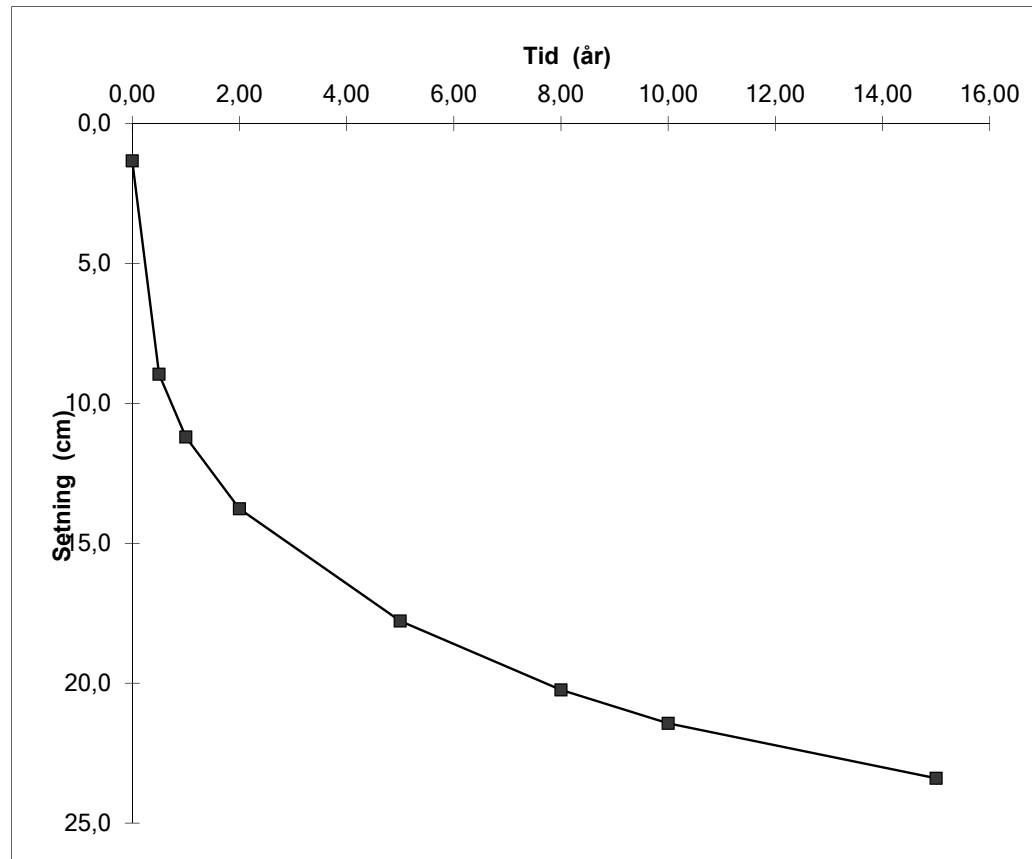
SETNING ETTER TIDEN t : 16,00 År
DRENSVEIENS HØYDE H : 20,00 m
KONSOL.KOEFF Cv : 20 m²/år
TIDSMOTSTANDSTALLET rs : 500
REFERANSETID tr : 2 År

RESULTATER

KONSOL.TID tp : 20,00 År
PRI. KONSOL.DYBDE zp: 20,00 m
TIDSFAKTOR Tp(t/tp) : 0,800

INITIALSETNINGER (cm) 1,3 cm
TOTALSETNING (cm) 23,7 cm
SEKUNDÆR SETNING (cm) 0,0 cm

Tid år	Tp t/tp	Initial- setninger cm	Total- setninger cm	Sekundær- setninger cm
0,00	0,000	1,3	1,3	0,0
0,50	0,025	1,3	9,0	0,0
1,00	0,050	1,3	11,2	0,0
2,00	0,100	1,3	13,8	0,0
5,00	0,250	1,3	17,8	0,0
8,00	0,400	1,3	20,2	0,0
10,00	0,500	1,3	21,4	0,0
15,00	0,750	1,3	23,4	0,0



Primærsetningene utregnes etter modellene EE og PL. Det er brukt A+C fordeling for primærsetningene.

Initialsetningene kan ha to bidrag. Det ene bidraget kommer ved å angi en Mi verdi, og det andre bidraget kommer dersom EP modellen er brukt.



Statens vegvesen
Region øst
Prosjektavdelingen
Postboks 1010 Nordre Ål 2605 LILLEHAMMER
Tlf: (+47) 22073000
firmapost-ost@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen